



CENTRO UNIVERSITÁRIO UNIVATES
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO *STRICTO SENSU*
MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE CIÊNCIAS EXATAS

**METODOLOGIAS ATIVAS NA FORMAÇÃO CONTINUADA DE
PROFESSORES DE MATEMÁTICA**

Greyson Alberto Rech

Lajeado, agosto de 2016

Greyson Alberto Rech

METODOLOGIAS ATIVAS NA FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA

Dissertação apresentada à banca
examinadora do programa de Pós-
Graduação *Stricto Sensu* Mestrado
Profissional em Ensino de Ciências Exatas,
para obtenção de aprovação.

Orientadora: Profa. Dra. Silvana Neumann
Martins

Coorientadora: Profa. Dra. Maria Madalena
Dullius

Lajeado, agosto de 2016

Greyson Alberto Rech

METODOLOGIAS ATIVAS NA FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA

A Banca Examinadora abaixo _____ a Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Exatas, como parte da exigência para obtenção do grau de Mestre em Ensino de Ciências Exatas na linha de pesquisa Tecnologias, Metodologias e Recursos Didáticos para o Ensino de Ciências e Matemática.

Profa. Dra. Silvana Neumann Martins – Orientadora
Centro Universitário UNIVATES

Profa. Dra. Maria Madalena Dullius – Coorientadora
Centro Universitário UNIVATES

Profa. Dra. Marli Teresinha Quartierei – Membro da
Banca Avaliadora.
Centro Universitário UNIVATES

Profa. Dra. Miriam Ines Marchi – Membro da Banca
Avaliadora.
Centro Universitário UNIVATES

Profa. Dra. Sonia Elisa Marchi Gonzatti – Membro
da Banca Avaliadora.
Centro Universitário UNIVATES

Lajeado, agosto de 2016

Dedico esta dissertação ao meu pai Irineo Luiz Rech, pelo grande amor e incentivo recebido, à minha mãe Adiles Maria Rech, que me inspira todos os dias e à minha irmã Grasielle Aparecida Rech, que sempre teve orgulho de mim.

AGRADECIMENTOS

- ✓ A Deus, por me amparar nos momentos difíceis, me dar força interior para superar as dificuldades, por mostrar os caminhos nas horas incertas e me suprir em todas as minhas necessidades;
- ✓ Aos meus pais Irineo Luiz Rech e Adiles Maria Rech (*in memoriam*), os quais amo e sempre amarei muito e que, dignamente, me apresentaram à importância da família e ao caminho da honestidade dos estudos e da persistência;
- ✓ À minha família, a qual amo muito, e em especial à minha irmã Grasielle Aparecida Rech e à sobrinha Luana Rech, pelo amor, carinho e estímulo;
- ✓ À minha eterna e grande amiga Aline Alba Guerra, pela perseverança e por sempre acreditar em meu potencial.
- ✓ Ao meu grande e eterno amigo Leonardo Sante, pelo apoio e por sua ajuda nos momentos mais críticos deste o início desta caminhada;
- ✓ Ao meu grande inestimável amigo Hernandez Rodrigues da Silva Camargo, que esteve comigo nesta vida desde a infância e sempre apoiou meu crescimento pessoal e profissional;
- ✓ Às minhas orientadoras, professoras Silvana Neumann Martins e Maria Madalena Dullius, por acreditarem em mim, me mostrarem o caminho da ciência, fazerem parte da minha vida nos momentos bons e ruins, por

serem exemplos de profissional e de mulheres que sempre farão parte da minha vida;

- ✓ À coordenadora do curso de Matemática da Universidade do Contestado, Rosemar Aparecida Guerini, que sempre me incentivou e disponibilizou todos os recursos para a realização desta dissertação;
- ✓ À Universidade do Contestado que disponibilizou todos os recursos para a realização desta dissertação;
- ✓ Aos alunos do Curso de Licenciatura em Matemática da Universidade do Contestado;
- ✓ Aos amigos que fizeram parte desses momentos, sempre me ajudando e incentivando;
- ✓ E a todos que, de uma forma ou outra, me auxiliaram nesta etapa da minha vida.

RESUMO

O presente estudo é resultado da investigação realizada a partir de uma intervenção pedagógica com um grupo de 18 professores em formação inicial que ministram aulas de Matemática na rede estadual de ensino da região de Concórdia, Santa Catarina/BRA. O problema central consistiu em verificar como um curso de formação inicial, com ênfase em metodologias ativas de ensino, pode impactar nas práticas pedagógicas dos professores. Como objetivo geral, propôs-se verificar como uma formação inicial, com ênfase nas metodologias ativas de ensino *Peer Instruction* e *Team Based Learning*, pode impactar nas práticas pedagógicas dos professores. O referencial teórico seguiu pressupostos que abordam formação de professores e metodologias ativas. A metodologia utilizada no desenvolvimento do estudo seguiu uma abordagem qualitativa. A coleta de dados foi realizada por meio de um questionário aplicado antes da intervenção pedagógica e também por transcrições de filmagens e depoimentos descritos em diários de campo. Na análise de resultados, foi possível verificar que o curso de formação inicial, com ênfase em metodologias ativas de ensino, pode contribuir na melhoria das práticas pedagógicas dos professores, pois os professores cursistas voltaram a ter a sensação que um aluno tem ao aprender algo novo e interessante, fazendo, com a prática, uma volta ao início de sua caminhada profissional. Dessa forma, desenvolveram as atividades com grande empenho e cooperação, aplicando as metodologias ativas concebidas no curso de formação inicial com seus alunos, o que culminou em resultados positivos, percebidos nos depoimentos dos próprios alunos. Tendo em vista que as mudanças no setor educacional não acontecem repentinamente, mas sim gradativamente, acredita-se que mudanças mais significativas junto aos participantes desta pesquisa ainda estão por vir.

Palavras-chave: Metodologias Ativas de Ensino. Formação Inicial. Professores de Matemática.

ABSTRACT

The present study is the result of research carried out through a pedagogical intervention with a group of 18 teachers in initial formation who teach Mathematics classes in the state school network of Concordia, Santa Catarina / BRA. The central problem was to verify how an initial training course, with an emphasis on active teaching methodologies, can impact teachers' pedagogical practices. As a general objective, it was proposed to verify how an initial formation, with emphasis on the active teaching methodologies of *Peer Instruction* and *Team Based Learning*, can impact the pedagogical practices of the teachers. The theoretical framework followed assumptions that address teacher training and active methodologies. The methodology used in the study development followed a qualitative approach. The data collection was done through a questionnaire applied before the pedagogical intervention and also by transcripts of filming and testimonies described in field diaries. In the analysis of results, it was possible to verify that the initial training course, with emphasis on active teaching methodologies, can contribute to the improvement of teachers' pedagogical practices, since the students' teachers had the sensation that a student has when learning something new and interesting, making, with practice, a return to the beginning of his professional walk. In this way, they developed the activities with great commitment and cooperation, applying the active methodologies conceived in the initial training course with their students, which culminated in positive results, perceived in the students' own statements. Given that changes in the education sector do not happen suddenly, rather, it is gradually believed that more significant changes among participants in this research are yet to come.

Keywords: Active Teaching Methodologies. Initial formation. Mathematics teachers.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Diagrama da metodologia de aprendizagem <i>Peer Instruction</i>	4747
Figura 2 - Esquema de aplicação do <i>Team Based Learning</i>	54
Figura 3 - Cartão resposta adaptado na metodologia TBL.....	545
Figura 4 - Primeira votação	76
Figura 5 - Resultado da quarta votação após a realização da instrução entre pares	79
Figura 6 - Cursistas realizando a primeira instrução entre pares referente à questão oito (a)	82
Figura 7 - Cursistas realizando a primeira instrução entre pares referente à questão oito (b)	82
Figura 8 - Cartão resposta preenchido do desempenho individual	96
Figura 9 - Depoimento escrito do aluno A2	11111
Figura 10 - Depoimento escrito do aluno A4	112
Figura 11 - Depoimento escrito do aluno A5	11313
Figura 12 - Depoimento escrito do aluno A22	114
Figura 13 - Depoimento escrito do aluno A38	119
Figura 14 - Depoimento escrito do aluno A39	119

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Práticas pedagógicas desenvolvidas	688
Quadro 2 - Relação da pontuação dos cursistas.....	84
Quadro 3 - Relação da pontuação de cada questão na correção das atividades dos cursistas	96

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABE	Aprendizagem Baseada em Equipes
ENEM	Exame Nacional do Ensino Médio
PI	<i>Peer Instruction</i>
PISA	<i>Programme for International Student Assessment</i>
TBL	<i>Team Based Learning</i>

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	13
2 REFERENCIAL TEÓRICO.....	21
2.1 Formação de professores.....	21
2.2 Metodologias ativas	40
2.2.1 Aprendizagem por resolução de problemas.....	45
2.2.2 Aprendizagem por projetos.....	47
2.2.3 Aprendizagem <i>Peer Instruction</i>	4648
2.2.4 <i>Team Based Learnig</i>	51
2.2.5 Estudo de caso.....	56
2.2.6 Pesquisa científica	5759
2.2.7 Construção de mapas conceituais	60
2.2.8 Aula expositiva dialogada: superando o tradicional.....	60
2.2.9 Oficinas	59
2.2.10 Discussão e debates.....	59
2.2.11 Estudo de textos	60
2.2.12 Seminários.....	60
2.2.13 Portfólio.....	61
2.2.14 Teatro	62
2.2.15 Filmes, projeções e documentários.....	63
3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS.....	65
3.1 Instrumentos de coleta de dados	66
3.2 Lócus da pesquisa	66
3.3 Amostra.....	67
3.4 Práticas pedagógicas da formação continuada	67
4 RELATO DAS PRÁTICAS DE ENSINO E ANÁLISE DOS DADOS	70
4.1 Descrições dos encontros.....	70
4.1.1 Primeiro encontro	72
4.1.2 Segundo encontro.....	75
4.1.3 Terceiro encontro.....	89

4.1.4 Quarto encontro	99
4.2 Análise dos dados.....	103
4.2.1 Relatos dos Cursistas.....	104
4.2.1.1 <i>Team Based Learning</i>	104
4.2.1.2 <i>Peer Instruction</i>	106
4.2.2 Relatos dos Alunos dos Cursistas	109
4.2.2.1 <i>Team Based Learning</i>	110
4.2.2.2 <i>Peer Instruction</i>	115
 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	 121
 REFERÊNCIAS.....	 124
 APÊNDICES	 131
APÊNDICE A - Questionário	132
APÊNDICE B - Termo de Anuência.....	135
APÊNDICE C - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido	136
APÊNDICE D - Questionário <i>Peer Instruction</i> e <i>Team Based Learning</i>	137
 ANEXOS	 155
ANEXO A - Artigo <i>Peer Instruction Word</i>	156
ANEXO B - Artigo <i>Team Based Learning Word</i>	168

1 INTRODUÇÃO

A educação está entre os principais problemas vivenciados na sociedade contemporânea, tendo em vista que vivemos um momento de necessária reflexão, principalmente no que se refere às práticas de ensino. Como professor, entendo que, para envolver os alunos na construção do conhecimento, é preciso estar em constante aperfeiçoamento e buscar alternativas diferenciadas de ensino.

Pacheco (2012) coloca que é um grande equívoco pensar que se pode construir uma sociedade de indivíduos autônomos, participantes e democráticos, enquanto a escola for concebida como local de mero treinamento cognitivo. Portanto, é indispensável ir além do aprender a ler, a escrever e a contar. Os processos de ensino e de aprendizagem envolvem muito mais do que repetir lições e currículos programados.

É importante conceber que a educação é um conjunto de processos de ensinar e de aprender e está presente em todos os grupos sociais. Ela é responsável pela manutenção de modos culturais que refletem ações, estados e movimentos de cada sociedade, podendo ser formal, quando tratada em espaços escolarizados, ou informal, quando ocorre no cotidiano de cada indivíduo.

Existe o entendimento de que, para que os processos de ensino e de aprendizagem se concretizem na educação formal, são necessárias intervenções e organizações planejadas pelos adultos, no caso, os professores. Estes são os responsáveis pelo desenrolar do processo educativo, por intermédio das atividades de ensino, cuja função, no contexto escolar, está em auxiliar os alunos a

apropriarem-se dos conhecimentos elaborados historicamente, fazendo uso de conceitos nas diversas relações.

Vive-se um momento em que não cabe mais uma educação pautada no professor como mero transmissor de conhecimentos, em que o objetivo do processo educativo é treinar técnicas e reproduzir fórmulas prontas, como se o conteúdo fosse uma verdade que não se vivencia. A rotina nesse tipo de educação consiste em o aluno memorizar o que o instrutor ensina, repetindo fielmente seus ensinamentos.

Os processos de ensinar e de aprender precisam ser desenvolvidos de forma dinâmica, com o aluno tendo oportunidade de compreender e contextualizar o mundo que o cerca, posicionando-se sem preconceitos e desenvolvendo uma postura de participação ativa na sociedade.

Os cursos de formação continuada oferecidos pelas instituições de ensino nas quais desenvolvo atividades, juntamente com minhas práticas de ensino, têm me proporcionado o entendimento de que uma atividade de aprendizagem requer um movimento interno de construção de conhecimento entre sujeitos sociais, históricos e culturais, pois está articulada na linguagem, na troca de experiências e no conhecimento científico.

Pode-se considerar, então, que na educação formal o exercício de ensino e de aprendizagem está fundamentalmente centrado em três elementos: o professor, o aluno e o conhecimento científico. Nesses elementos, existem fatores que influenciam e determinam os resultados do processo educacional, tais como: as interações sociais, as relações de afetividade, a didática de ensino e as metodologias utilizadas no desenvolvimento das diferentes atividades.

Observa-se, também, que metodologias baseadas na fragmentação do conhecimento causam dificuldades nos processos de ensino e de aprendizagem, já que a produção científica acumulada não mais comporta uma totalidade do saber. Entende-se, então, que os envolvidos na educação formal precisam rever, constantemente, seus conceitos teóricos e suas metodologias, a fim de conseguirem estabelecer relações entre as atividades e o contexto dos alunos.

Nesse universo está inserida a Universidade, que pode contribuir na formação

de profissionais das mais diversas áreas. De acordo com Paiva e Taffarel (2001), esse é o lugar privilegiado da produção e da intervenção do saber sistematizado, do exercício da reflexão, do debate e da crítica sobre o papel dos profissionais formados junto à sociedade. Seu objetivo deve ser a busca persistente do saber e, para que esse objetivo seja alcançado, é preciso que ocorra mudança em sua estrutura, em seus esforços, enfim, em sua existência.

A partir desse cenário, entende-se que os cursos de graduação em nível superior devem contribuir na formação profissional para o exercício da profissão em um determinado campo de atuação. Essa formação deve propiciar ao indivíduo uma visão crítica do meio em que está atuando. Além disso, quando se fala de formação, compreende-se não só a formação para o futuro mundo do trabalho, mas também para a vida, para a autonomia, para a formação de cidadãos capazes de intervir na realidade em que vivem.

O momento é de refletir sobre as práticas educativas, de inovar metodologias, de dar significado ao saber, de ensinar a aprender. Educadores como Freire (2009), Mitre et al. (2008) e Coll (2000) lembram que ensinar e aprender são processos distintos e que os educadores precisam ir em busca de novas teses, que os ajudem a entender o ato de aprender, para a partir daí entender melhor o ato de ensinar. E continuam afirmando que, para ser educador, não basta saber como se constrói o conhecimento; é preciso dominar outros saberes da difícil tarefa de ensinar. No contexto atual, já não é suficiente saber o que ensinar, é preciso, também, saber como aprender.

Segundo o que assegura Perrenoud (2000), o educador precisa desenvolver habilidades para as necessidades de cada momento. Deve, segundo o autor, investir energia e tempo, dispor das competências profissionais para imaginar e criar diversos tipos de situações de aprendizagem.

Tais afirmações levam a crer que muitos dos problemas que a educação enfrenta estão relacionados à formação do professor, principalmente daquele professor que entende ser suficiente ter um curso superior. Ele sabe o que deve ensinar, mas não sabe como ensinar para atrair a curiosidade do aprendiz e dar significado ao conhecimento. Juntamente com essas transformações, são

necessárias também mudanças didáticas, metodologias diferenciadas de práticas para uma educação para a autonomia.

As referidas mudanças são debatidas constantemente nos cursos de formação continuada de professores, e defendidas por pesquisadores da área da educação. Tais estudiosos têm procurado desenvolver métodos de ensino que buscam trabalhar a autonomia do discente, o autogerenciamento e a corresponsabilidade pela sua própria formação. Entre as alternativas estão as metodologias ativas, nas quais, segundo Mitre et al. (2008), o aprendiz tem participação na construção do conhecimento. Ele deixa de ser um simples espectador e se torna um ator que busca conhecimentos relevantes aos problemas e objetivos da aprendizagem. É uma iniciativa que desperta curiosidade científica, espírito crítico reflexivo, autoavaliação, trabalho em equipe, ética e sensibilidade.

Essas metodologias envolvem e comprometem o aluno por meio de atividades que exigem dele a aplicação dos conceitos fundamentais que estão sendo apresentados e, em seguida, a explicação desses conceitos aos colegas. Diferente das práticas desenvolvidas nos métodos tradicionais, realizadas com perguntas formais que envolvem quase sempre os mesmos alunos, normalmente os mais motivados e participativos, as metodologias ativas propõem questionamentos estruturados com o objetivo de envolver a todos.

Como professor há doze anos no Ensino Fundamental, Médio e Superior no município de Concórdia, SC, na área de Matemática, tenho vivenciado situações que dificultam as práticas de ensino. Entendo, por isso, ser necessário buscar alternativas e contribuir para a formação de professores, fazendo uso de métodos diferenciados e proporcionando o desenvolvimento de habilidades que facilitem o ensinar e o aprender.

Diante de um tempo de reflexão sobre as metodologias que integram os componentes curriculares de ensino de Matemática, de compreensão dos processos de ensino e de aprendizagem e sua relação com os diferentes enfoques didáticos, creio ser um compromisso dos envolvidos na educação buscar a clareza do que e como os alunos aprendem e a referência do que necessitam aprender.

Tais necessidades, no entanto, exigem metodologias capazes de envolver

mais o aluno na construção do seu conhecimento. Assim, pretendi, com o presente estudo, contribuir na formação inicial do professor de Matemática, para uma prática de ensino diferenciada que reconheça o protagonismo do aluno no ato de ensinar e aprender.

A partir do cenário descrito, apresento o tema deste estudo: “Formação inicial de futuros professores de Matemática, com foco nas metodologias ativas de ensino *Peer Instruction* e *Team Based Learning*”. Acredito que a utilização de metodologias ativas de ensino e de aprendizagem como essas no processo educativo resulta em um maior entendimento dos alunos perante os mais diversos assuntos.

Dessa forma, estabeleci como problema de pesquisa: **Como uma formação inicial, com ênfase nas metodologias ativas de ensino *Peer Instruction* e *Team Based Learning*, pode impactar nas práticas pedagógicas dos futuros professores de Matemática?**

O objetivo geral desta pesquisa consistiu em verificar como uma formação inicial, com ênfase nas metodologias ativas de ensino *Peer Instruction* e *Team Based Learning*, pode impactar nas práticas pedagógicas dos futuros professores.

Como objetivos específicos, estabeleci:

- Conhecer as estratégias utilizadas pelos professores cursistas em suas práticas pedagógicas;
- Investigar os conhecimentos constituídos pelos professores cursistas sobre metodologias ativas de ensino, em especial nas metodologias *Peer Instruction* e *Team Based Learning*;
- Auxiliar os cursistas no planejamento de aulas de Matemática, com foco nas metodologias ativas de ensino *Peer Instruction* e *Team Based Learning*;
- Oportunizar momentos de socialização de saberes docentes entre os professores cursistas;
- Avaliar as contribuições da formação inicial nas práticas pedagógicas dos

professores cursistas.

Para melhor compreender, realizar este estudo e planejar o curso de formação, realizei algumas investigações sobre métodos utilizados pelos professores em sala de aula. Neste estudo, a ênfase é o uso de metodologias ativas no ensino de Matemática, utilizando principalmente as metodologias ativas *Peer Instruction* e *Team Based Learning* no desenvolvimento de conceitos e atividades matemáticas, objetivando que ocorra uma ampliação nas formas de ensinar e de aprender Matemática.

A Matemática comporta um amplo campo de relações, regularidades e coerências que despertam a curiosidade, instigam a capacidade de generalizar, projetar, prever e abstrair, favorecendo a estruturação do pensamento e o desenvolvimento do raciocínio lógico. No entanto, não é raro ouvir de educadores que a Matemática é direcionada às pessoas mais talentosas e que essa forma de conhecimento é produzida exclusivamente por grupos sociais ou uma sociedade mais desenvolvida e restrita.

Sendo, então, uma ciência tão abrangente, seu processo de ensino não pode limitar-se a uma simples memorização de regras, técnicas e ao conhecimento formal de definições.

Em minhas práticas de ensino como professor de Matemática, tenho observado que fundamentar o ensino na dimensão social do aprendiz significa, entre outras coisas, respeitar as suas possibilidades de raciocínio e organizar situações que proporcionem o aperfeiçoamento desse raciocínio. Significa estabelecer relações entre conteúdo, método e processos cognitivos. Esse procedimento requer habilidades do professor, como o domínio da matéria de estudo e a realização do mapeamento conceitual do conteúdo. Requer, também, a identificação das modalidades de recursos cognitivos e dos conceitos cujo domínio os alunos manifestam em suas atividades.

Para tanto, cabe ao professor planejar situações de aprendizagem com sentido, que tenham significado para os estudantes, assim como escolher materiais de apoio adequados ao trabalho a ser desenvolvido. Organizar atividades que propiciem aos alunos manifestarem-se sobre dados disponíveis e possíveis soluções

para os problemas que desencadeiam suas atividades intelectuais.

Nesse sentido, os Parâmetros Curriculares Nacionais têm orientado sobre a importância de enfatizar que a Matemática deve ser vista pelo aluno como um conhecimento que pode favorecer o desenvolvimento do seu raciocínio, de sua sensibilidade expressiva, de sua sensibilidade estética e de sua imaginação (PCN's, 1997).

As ideias básicas contidas nos Parâmetros Curriculares Nacionais em Matemática cogitam mudanças que vão muito além das alterações de conteúdos, orientando para mudanças de filosofia de ensino e de aprendizagem, como não poderia deixar de ser. Apontam para a necessidade de mudanças urgentes não só no que ensinar, mas, principalmente, no como ensinar.

Nos cursos de formação continuada para professores de que tenho participado nos últimos tempos, percebi que a ênfase está nas metodologias de ensino utilizadas no dia a dia das instituições de ensino. A grande preocupação é o desenvolvimento de competências do educador, necessárias na educação atual. Entre as sugestões apresentadas, estão as metodologias ativas que proporcionam um maior envolvimento dos alunos na construção do seu conhecimento.

A partir das experiências vivenciadas com esses métodos, surgiu a ideia deste estudo, que buscou contribuir com a formação e a prática de professores de Matemática, a partir da utilização de metodologias ativas de ensino. Assim, para justificar esta intervenção e ratificar minhas percepções iniciais, convidei 18 estudantes do curso de Licenciatura em Matemática da Universidade do Contestado, no qual atuo como professor, a participarem de uma formação inicial sobre as metodologias ativas *Peer Instruction* e *Team Based Learning*. Para o desenvolvimento do estudo, apliquei um questionário anteriormente à intervenção pedagógica, junto a estes sujeitos. Cabe salientar que estes estudantes já possuem a primeira graduação em diversas áreas da educação e também já atuavam como professores na rede pública da região de Concórdia, município localizado no estado de Santa Catarina e, no momento, estavam realizando a sua segunda graduação, em Matemática. Em razão disso, neste trabalho, são denominados também por professores.

A partir dos dados coletados nos questionários preliminares, pude constatar que a maioria possui conhecimento sobre algumas metodologias ativas de ensino e de aprendizagem, porém as metodologias *Peer Instruction* e *Team Based Learning* destacaram-se por não serem conhecidas por nenhum professor pesquisado.

Diante dessa situação, elaborei este trabalho com o propósito de aumentar o leque de possibilidades sobre metodologias ativas aplicáveis em sala de aula que os professores da Matemática podem utilizar no exercício da docência. Dessa forma, o curso de formação de professores foi planejado e posteriormente desenvolvido com 18 professores da rede estadual de ensino de Santa Catarina da cidade de Concórdia, SC.

A apresentação deste estudo está dividida em capítulos. Após este primeiro capítulo, descrevo o referencial teórico, buscando embasamento sobre a formação do professor e as metodologias ativas, o que é fundamental para o desenvolvimento deste estudo.

Na sequência, no capítulo três, são detalhados os procedimentos metodológicos, em que descrevo as características e os métodos da pesquisa. No capítulo quatro, por sua vez, apresento os encontros da formação continuada envolvendo metodologias ativas, os relatos das práticas de ensino dos participantes do estudo e também a análise dos dados. No quinto e último capítulo, teço as considerações finais deste estudo.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

O desenvolvimento deste estudo está fundamentado na utilização de um curso de formação de professores em metodologias ativas para possibilitar outra forma de ensinar e aprender. Neste capítulo, apresento o posicionamento de alguns autores acerca de como é possível realizar um curso de formação continuada para professores.

Além disso, neste capítulo, apresento um apanhado sobre as metodologias ativas de ensino e de aprendizagem e trago uma breve reflexão de alguns autores sobre as diversas metodologias ativas de ensino e aprendizagem, dentre elas o *Peer Instruction* e *Team Based Learning*, utilizadas neste estudo.

2.1 Formação de professores

No Brasil, a questão da formação de professores, conforme Saviani (2009), surgiu após a Independência, quando se pensava na organização da educação popular. Desde então, a questão pedagógica é articulada com as transformações que se processaram na sociedade brasileira ao longo dos últimos dois séculos.

Segundo o autor, uma maior ênfase na discussão sobre a formação de professores teve início na década de 1980, quando também foram intensificados os debates em torno do papel da instituição escola. Todavia, foi nos anos 90 que a referida discussão tomou corpo no Brasil, gerando polêmicas, embates e contradições.

Para Fazenda (2001, p. 56),

A formação implica no reconhecimento das trajetórias próprias dos homens e mulheres, bem como exige a contextualização histórica dessas trajetórias, assumindo a provisoriedade de propostos de formação de determinada sociedade. [...] algo inacabado, com lacunas, mas profundamente comprometido com a maneira de olhar, explicar e intervir no mundo.

Assegura Fazenda (2001) que formação é a ação de formar. Tem origem do latim *formare*, dar forma, desenvolver uma pessoa. Destaca, ainda, concepções de formação docente vinculadas a enfoques reprodutivistas, construtivistas, sociocríticos e outros. De acordo com a autora, tais conceitos demonstram que a formação não é um procedimento estático, mas que acontece na dinâmica do desenvolvimento pessoal/profissional, além de sofrer a interferência do período e do contexto histórico em que esse desenvolvimento ocorre.

Diversos autores, vistos como referência no que diz respeito aos saberes docentes, baseiam-se em educadores como John Dewey (1859 – 1952), Lawrence Stenhouse (1926-1982) e Donald Schön (1930-1997).

Dewey (1859) defendeu a democracia e a liberdade de pensamento da criança e criticou a teoria de Herbart, alegando que esta previa um professor “todo poderoso”, responsável por manipular os processos mentais do aluno por meio da instrução. Dewey defendeu o pragmatismo, alegando que a teoria herbartiana subestimava a ação do aluno e sua capacidade de se autoeducar.

Conforme Fazenda (2001), esse pressuposto foi assumido pelo educador brasileiro Anísio Teixeira, na década de 1930, quando ofereceu uma proposta de superação da escola tradicional pela escola nova, colocando a atividade do aluno como centro do processo de aprendizagem. Nessa conjuntura, as atividades manuais e criativas ganharam destaque no currículo e os alunos passaram a ser estimulados a experimentarem e pensarem por si mesmos.

Contribuindo, Lorencini Júnior (2009, p. 36) assegura que foi Dewey quem apresentou uma das primeiras e mais significativas ideias a favor do ensino como atividade prática: “aprender a aprender”. Fez uma distinção entre “o ato humano que é reflexivo e aquele que é rotina”.

Lorencini Júnior (2009, p. 38) cita Lawrence Stenhouse, definido como "o defensor da pesquisa no dia a dia". O educador inglês defendeu a necessidade de utilizar a investigação como recurso didático, afirmando que "todo professor tem que desenvolver seu lado experimentador no cotidiano e transformar a sala de aula em laboratório". Em 1966 assumiu a direção do *Humanities Project* (um projeto de desenvolvimento curricular do Reino Unido), no qual teve a oportunidade de colocar em prática um conjunto de teorias, incorporando a suas preocupações o direito do aluno em saber a conexão dos conteúdos escolares com o conhecimento de mundo e a importância do diálogo.

De acordo com Pimenta (2002), em 1970, Donald Schön aperfeiçoou noções de Dewey e propôs uma nova prática para a formação de profissionais. Todavia, foi somente na década de 1990, quando a coletânea de artigos organizada por Nóvoa (1992) chegou ao Brasil, que as ideias de Schön foram valorizadas em relação à formação reflexiva na prática profissional do professor.

Monteiro (2001, p. 128) afirma que "a proposta de Schön é diferente das demais, também porque seu ponto de partida para analisar o saber escolar é o professor e sua ação [...]". Considera a prática reflexiva do professor como uma atividade com as qualidades e características que Schön atribui a esse termo, a concepção do "professor como investigador".

De acordo com o que contribui Lorencini Júnior (2009, p. 35), os enfoques citados propõem um processo de "formação capaz de capacitar os professores para o desenvolvimento de profissionais práticos, reflexivos, investigadores", professores com condições de "aprender a interpretar, compreender e reflexionar sobre o ensinar e o aprender". O autor faz uma aproximação das ideias de Stenhouse às de Schön, considerando-as relevantes para a "superação das perspectivas acadêmicas e técnicas na formação de professores".

O pensamento desses educadores também é citado por Tardif, Perrenoud, Alarcão e Nóvoa. Tardif (2002, p. 218) enfatiza a importância de se compreender como "os saberes dos professores são constituídos e mobilizados, cotidianamente, para desempenhar as tarefas subjacentes à ação no ambiente escolar". Assegura que

Apesar de diferentes, as práticas docentes são "centradas nos alunos, em torno dos alunos e para os alunos". Considera o espaço da sala de aula semelhante a um "território inviolável de autonomia do professor, no qual ele pode atuar de diferentes formas, conforme a necessidade".

Conforme Tardif (2002, p.222), os saberes são "hábitos, atitudes, conhecimentos, competências, habilidades, o que habitualmente é chamado de saber, saber-ser e saber fazer". Não acredita que o saber possa ser produzido fora da prática, defendendo que a relação do saber com a prática só pode ser uma relação de aplicação. O autor defende que a "epistemologia da prática docente à luz do sujeito, a constrói, conscientemente ou não, querendo ou não, ao ensinar conteúdos curriculares na sala de aula".

A necessidade de rever os cursos de formação de professores também é citada por Tardif (2002, p. 223), quando afirma que existe muita diferença entre o "contexto universitário, voltado apenas para a pesquisa acadêmica, daquele que deve servir para a formação profissional de constituição epistemológica com características diferentes".

De acordo com Tardif (2002, p. 239):

[...] professor ideal é alguém que conhece sua matéria, sua disciplina e seu programa, além de possuir conhecimentos relativos às ciências da educação e à pedagogia. Que desenvolve um saber prático baseado em sua experiência cotidiana com os alunos. Que sabe que, o que está em jogo é o "lugar" onde se aprende a teoria, a prática e como elas, dinamicamente, se entrecruzam.

O autor sugere a separação entre formação profissional e formação docente, justificando que a formação profissional é aquela que se processa por meio da formação inicial do aluno, no âmbito da universidade, e a formação docente é concretizada no exercício da profissão propriamente dita, isto é, durante o exercício/prática docente.

Considero importante, nesse sentido, citar novamente Perrenoud (2001, p. 133) que oferece grande contribuição ao tema "o saber docente". Seu pensamento vanguardista sobre a profissionalização de professores serviu de base para a elaboração dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs), nos quais incorporou os termos "competências e habilidades". Segundo o educador,

Competências são capacidades de ação, que mobilizam saberes para a ação, que estabelecem relações com os saberes teóricos que não são de reverência ou de dependência, mas ao contrário, são críticas, pragmáticas, até mesmo oportunistas.

Contribui também nesse sentido Alarcão (2003, p. 38), formuladora da proposta de “escola reflexiva”, na qual caracteriza a instituição como lócus do processo de constante aprendizagem. A escola, nessa proposta, proporcionaria discussão permanente a respeito do seu Projeto Político Pedagógico e também de seu papel na sociedade contemporânea. Dessa forma, “teoria e prática se alimentariam mutuamente”. De acordo com a educadora, “Uma escola reflexiva é uma comunidade de aprendizagem e é um local onde se produz conhecimento sobre educação”.

Alarcão (2003, p. 41) define como professor-reflexivo aquele que “[...] se baseia na consciência da capacidade de pensamento e reflexão que caracteriza o ser humano como criativo e não como mero reprodutor de ideias e práticas que são exteriores”. O mesmo conceito é fundamentado na concepção Schöniana, que prevê que a atuação do professor, de forma inteligente e flexível, é produto da integração de ciência, técnica e arte.

Na mesma linha de pensamento, Nóvoa (1995, p. 23) tem seu trabalho voltado para o estudo do conceito de “professor reflexivo”, sendo esse o novo modelo no campo da formação docente. Segundo esse autor:

A identificação das práticas de reflexão possibilita o desenvolvimento das condições em que elas podem se desenvolver. [...] a formação continuada do professor deve ter, como pólo de referência, a escola, local onde os professores decidem, com autonomia, os meios para realizá-la.

A formação, conforme Nóvoa (1995, p. 25), não se constrói por acumulação de cursos, de conhecimentos ou de técnicas, mas sim, por meio de um trabalho de reflexividade crítica sobre as práticas e de reconstrução permanente de uma identidade pessoal. Entende que é importante “investir nas pessoas e dar um estatuto ao saber da experiência”.

Ainda na opinião de Nóvoa (1995, p.27):

É necessário retirar da formação do professor o caráter técnico e dar-lhe uma marca humana, na qual a racionalidade técnica cede lugar à

racionalidade crítica. A profissionalização do saber na área de ciências da educação tem contribuído para desvalorizar os saberes, experiências e as práticas dos professores.

Para Nóvoa (1995), essa nova abordagem surgiu em oposição aos estudos que reduziram a profissão docente a um conjunto de competências e técnicas. Tal redução gerou uma crise de identidade do professor em decorrência da separação entre seu lado profissional e seu lado pessoal. De acordo com o educador, a perspectiva da teoria do conhecimento sobre a prática, constitui-se como uma nova perspectiva que, diante da sociedade da informação e de todos os seus desafios, é imprescindível para compreender a prática pedagógica do professor do século XXI.

Contribuindo, Gadotti (1998, p. 72) assegura que a educação não é neutra e que

O professor tem que se assumir enquanto um profissional do humano, social e político, tomar partido, não se omitir, não ser neutro, ter clareza sobre as ideias que defende para si e para a sociedade que pretende formar. Posicionando-se então, pode ascender à sociedade, usando a educação como instrumento de transformação, levando a população a uma consciência crítica de superação do senso comum, sem, no entanto, ignorá-lo.

Uma sociedade provida de saberes elaborados tem, segundo Gadotti (1998), condições de se proteger contra a exploração das classes dominantes e contribuir para a organização de uma coletividade mais justa, menos excludente, e realmente democrática. Lembra, no entanto, que não se pode esperar que essa transformação ocorra de forma espontânea. Ela depende muito da educação que caminha lado a lado com a prática política do povo. Nesse cenário, o profissional da educação assume um papel, sobretudo político, de responsabilidade na formação escolar.

Sendo assim, os professores precisam entender também que, analisando dialeticamente, não há conhecimento absoluto, porque tudo está em constante transformação. Na opinião de Gadotti (1998), todo saber traz consigo sua própria superação. Portanto, não há saber nem ignorância absoluta, há apenas uma relativização do saber ou da ignorância.

Contribuindo, Freire (2014, p. 72) garante que

Educadores e educadoras não podem se colocar na posição de seres superiores, que ensinam um grupo de ignorantes, mas sim na posição humilde daqueles que comunicam um saber relativo a outros que possuem outro saber relativo. Quando engajados em um processo de transformação

social, os professores precisam acreditar na educação, sabendo que se ela sozinha não pode transformar a sociedade, sem ela nenhuma transformação profunda se realizará.

Nesse sentido, Sacristán (2008) afirma que a formação inicial do professor não dá conta das necessidades da escola atual, por não conseguir relacionar a teoria ensinada com a prática de ensino e aprendizagem, devido à falta de pesquisa da sala de aula sobre as rotinas de trabalho, a aprendizagem dos alunos e a diversidade existente. A investigação educativa tem se preocupado com os discursos e não flagra a realidade profissional na qual trabalham os professores, bem como as suas condições de trabalho.

Segundo Sacristán (2008, p. 84):

A formação do professor deve considerar o significado do que Bourdieu discutiu há muito tempo, o *habitus*, como forma de integração entre o mundo das instituições e o mundo das pessoas. O *habitus* em educação é mais importante do que a ciência e do que os motivos. O *habitus* é cultura, é costume, é conservadorismo, mas é, também, continuidade social e, como tal, pode produzir outras práticas diferentes das existentes.

Colabora nesse sentido Perrenoud (2002), ao afirmar que a formação dos professores é muito falha por não levar em consideração as práticas, o trabalho real dos professores, a amplitude dos problemas de uma sala de aula. Segundo Perrenoud (2002, p.18):

Os alunos que querem tornar-se professores conservam a ilusão de que se deve apenas dominar os saberes para transmiti-los a crianças ávidas por se instruir. A resistência, a ambivalência, as estratégias de fuga e a astúcia dos alunos desconcertam os professores novatos, assim como o enfrentamento permanente com algumas classes ou a desorganização crônica de alguns estabelecimentos [...]. A formação apresenta uma imagem mutilada da realidade.

Para o referido autor, a formação dos professores deveria ser baseada em uma aprendizagem por problemas, em que os estudantes se confrontassem com as experiências da sala de aula e trabalhassem a partir dessas observações. Dessa maneira, aprenderiam a lidar com as situações de surpresas, sucessos e fracassos, medos e alegrias e também com as dificuldades de controle dos processos de aprendizagem e comportamentos dos alunos.

Segundo Vigotsky (2003, p. 63), é significativo idealizar a educação como um conjunto de processos de ensinar e aprender que está presente em todos os grupos sociais, responsável pela conservação de "modos culturais que refletem ações,

estados e movimentos de cada sociedade, podendo ser formal quando é tratada em espaços escolarizados ou informal quando ocorre no cotidiano de cada indivíduo". Segundo o autor, "o comportamento do homem é formado por peculiaridades e condições biológicas e sociais do seu crescimento, porque nas relações sociais está a forma mais prática de aprendizagem".

Nessa perspectiva, Saviani (1999, p. 92) assegura que:

Os alunos percebem quando o educador tem interesse na sua formação e possibilita o seu desenvolvimento, mostrando-lhes novas perspectivas de aprendizagem, e domínios de saberes desconhecidos. Essa relação caracteriza uma aprendizagem emancipatória, que contribui para uma sociedade com menos desigualdade.

Colabora Freire (2014, p. 79):

O educador já não é o que apenas educa, mas o que, enquanto educa, é educado, em diálogo com o educando que, ao ser educado, também educa. Ambos, assim, se tornam sujeitos do processo em que crescem juntos e em que os "argumentos de autoridade" já não valem.

A partir da necessidade de construir conhecimentos com as novas gerações, Freire (2014) considera que o ser humano desenvolveu costumes que, ao serem legitimados pela própria experiência, passam de geração a geração, caracterizando-se como processos de ensino e aprendizagem.

Nesse contexto, Morin (2003, p. 52) enfatiza:

O homem é um ser plenamente biológico, mas se não dispusesse plenamente da cultura, seria um primata do mais baixo nível. A cultura acumula em si o que é conservado, transmitido, aprendido, e comporta normas e princípios de aquisição.

Sendo assim, é possível refletir sobre a concepção de que todos aprendem e ensinam e que, pela sua condição de continuidade, cada grupo social precisa transmitir à geração seguinte a experiência acumulada no tempo.

Conforme contribuição de Freire (2007, p. 23-24):

Ensinar inexistente sem aprender e vice-versa e foi aprendendo socialmente que, historicamente, mulheres e homens descobriram que era possível ensinar. Foi assim, socialmente aprendendo, que ao longo dos tempos, mulheres e homens perceberam que era possível – depois necessário – trabalhar maneiras, caminhos, métodos de ensinar.

As mudanças culturais que o ser humano da contemporaneidade vem

enfrentando, decorrentes dos meios de comunicação, do desenvolvimento científico e tecnológico, demonstram, conforme Paviani (2008, p. 50),

Não apenas a elaboração de novos conceitos, mas igualmente a produção de novas imagens, que exigem novas habilidades e competências cognitivas. Essas mudanças tecnológicas e científicas oferecem um vasto conhecimento que nem o mais sábio dos humanos consegue acompanhá-las, o que influencia diretamente os espaços educacionais, os quais precisam evoluir em suas estratégias de trabalhar com o conhecimento produzido.

Sobre isso, Morin (2003, p. 64) assegura que:

Na era das telecomunicações, da informação, da internet, estamos submersos na complexidade do mundo; as incontáveis informações sobre o mundo sufocam nossas possibilidades de inteligibilidade. Nesse contexto, não cabe mais uma educação pautada no professor como mero transmissor de conhecimentos, em que o objetivo do processo educativo é treinar técnicas e decorar fórmulas prontas, como se o conteúdo fosse uma verdade que não se vivencia, e a rotina está em memorizar o que o instrutor ensina, repetindo fielmente seus ensinamentos.

Diante de tal realidade, segundo o autor, os processos do ensino e da aprendizagem precisam ser desenvolvidos de forma dinâmica, tendo o aluno oportunidade de compreender e contextualizar o mundo que o cerca, posicionando-se sem preconceitos e desenvolvendo uma postura de participação na sociedade.

A formação continuada de professores está indicada nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs), quando apontam que “em qualquer circunstância a formação profissional contínua ou permanente do professor deve se dar enquanto ele exerce sua profissão, ou seja, na escola, paralelamente a seu trabalho escolar” (BRASIL, 1998, p. 139).

Orientam que os cursos ou reuniões de formação devem ser oferecidos pelas próprias escolas. Dessa forma, tornam-se viáveis, visto que os professores, atuando em determinada escola, estarão automaticamente inseridos em um contexto em que o programa desenvolvido poderá suprir as necessidades pedagógicas e de conteúdo de seu trabalho. Acreditam que, quando o professor percebe a necessidade de formação e vai em busca de novos conhecimentos, esse é o instante em que reflete sobre a qualidade do ensino e sobre sua própria prática.

Tal posicionamento é confirmado por Freire (2007, p. 43), quando afirma que “na formação permanente dos professores, o momento fundamental é o da reflexão

crítica sobre a prática. É pensando criticamente na prática de hoje ou de ontem que se pode melhorar a próxima prática”. Para o autor, a formação continuada não é algo que acontece de forma imediata, mas ocorre em um processo contínuo que supera a formação inicial, contribuindo para um modelo profissional e pessoal ao longo de toda trajetória docente do professor. Um momento importante para a formação do professor de Matemática ocorre quando ele percebe as dificuldades de seus alunos em aprender Matemática e suas dificuldades em ajudá-los a aprender.

Dessa forma, a reflexão viabiliza a compreensão e a busca de soluções para os problemas a serem enfrentados. A participação do professor em grupos de interação é relevante devido à possibilidade de ele rever suas práticas. Para Moraes e Gomes (2004, p. 232), a formação continuada

É um valioso meio de possibilitar não somente o compartilhar de suas experiências diárias, o que, de alguma forma, vem ao encontro da solicitação de relatos de trabalhos, mas, sobretudo a prática de ao falar, escutar sua própria voz e repensar o trabalho que realiza.

Conforme Guterres (2007), a formação continuada é um processo contínuo que requer disposição, aceitação e compromisso com o ensino. No entanto, muitas vezes acontece que os professores, mesmo participantes de palestras, minicursos, seminários etc., continuam exercendo as mesmas práticas do passado. Isso se deve ao fato de que o que escutam ou recebem de informação ou orientação não é colocado em prática, não fazendo diferença para sua vida profissional. Assim, participar apenas de palestras e cursos não se constitui em formação continuada.

Ainda segundo Guterres (2007), na formação continuada o docente necessariamente precisa reconhecer que ele é sujeito de um processo contínuo e inacabado que não finalizou na graduação, e que ensinar depende muito da relação do professor com a própria disciplina e com a sua prática. Propostas nessa direção implicam em repensar a formação de professores, que, além de ser contínua, deve possibilitar a reflexão da parceria entre a teoria e a prática, proporcionando o desenvolvimento da capacitação do professor no próprio local de trabalho.

A escola, que continua tendo um papel fundamental no desenvolvimento humano, tem, segundo Guterres (2007), o dever de possibilitar a construção do conhecimento. As informações disponíveis em livros, na internet, e em outros meios de comunicação precisam ser trabalhadas para serem assimiladas de forma

coerente pelos alunos e devem ser, também, adequadas às suas necessidades.

No entanto, conforme Alarcão (2003, p. 10), "a escola continua desenvolvendo uma educação de reprodução, isto é, a simples transmissão de informações ainda se faz fortemente presente, num modelo de ensino sem sentido no mundo atual". Para a autora, a escola precisa mudar, romper com velhos paradigmas e se enquadrar às necessidades atuais; entretanto, para que isso seja possível, é necessária uma mudança de pensamento sobre a escola. Além disso, é importante que se acredite na possibilidade de encontrar caminhos melhores e mais adequados para os problemas vivenciados no momento.

Da mesma forma, o envolvimento de todos aqueles que fazem parte da escola é imprescindível, pois a escola se faz da interação entre alunos, professores, equipe pedagógica, pais e colaboradores. Todos, sem exceção, têm o dever de reavaliar seus conceitos, suas crenças e sua prática, incluindo seus sucessos e fracassos, para ir em busca da renovação.

Segundo o que assegura Alarcão (2003, p. 12):

Deseja-se uma escola do nosso tempo, janela aberta para o presente e para o futuro, onde se vive a utopia mitigada que permite criar e recriar, sem, contudo, perder a razoabilidade e a estabilidade. Uma escola onde se realize, com êxito, a interligação entre três dimensões da realização humana: pessoal, profissional e humana. E onde se gerem conhecimentos e relações, compromimentos e afetos.

Ao professor atuante, Alarcão (2003) alerta que sobre ele recaem novas exigências, e a principal é de estar sempre atualizado e bem informado, não apenas em relação aos fatos e acontecimentos do mundo, mas, principalmente, em relação aos conhecimentos curriculares e pedagógicos e às novas tendências educacionais. A ampliação do reconhecimento da necessidade e importância da capacitação dos profissionais da educação pode ocorrer por meio da formação continuada.

A formação continuada, conforme contribuição de Perrenoud (2002), tem como função básica contribuir para o professor ampliar e alterar, de maneira crítica, a própria prática. Afirma ainda que essa mudança ocorre diante da reflexão sistemática sobre seu próprio fazer pedagógico, para entendê-lo e modificá-lo.

O autor entende que as mudanças na sociedade atual precisam ser

acompanhadas também na escola. Nesse sentido, se faz necessário também um novo profissional do ensino, um profissional que valorize a investigação como estratégia de ensino, que desenvolva a reflexão crítica da prática e que esteja sempre preocupado com a formação continuada.

Concorda Alarcão (2003), ao assegurar que a formação continuada passa a ser um dos pré-requisitos básicos para a transformação do professor, pois é através do estudo, da pesquisa, da reflexão, do constante contato com novas concepções, proporcionado por esses programas, que a mudança pode ser possível.

É difícil o professor mudar seu modo de pensar, o fazer pedagógico, se ele não tiver a oportunidade de vivenciar novas experiências, novas pesquisas, novas formas de ver e pensar a educação. A formação continuada de professores tem sido entendida como um processo permanente de aperfeiçoamento dos saberes necessários à atividade profissional, realizado após a formação inicial, com o objetivo de assegurar um ensino de melhor qualidade aos educandos.

Entretanto, é importante ressaltar que a formação continuada não descarta a necessidade de uma boa formação inicial. De acordo com o que assegura Nascimento (2000), as propostas de formação dos docentes têm apresentado baixa eficácia devido a algumas razões, entre as quais: a desvinculação entre teoria e prática; a ênfase excessiva em aspectos normativos; a falta de projetos coletivos e/ou institucionais.

Para o autor, tais deficiências nos programas de formação continuada têm levado ao desinteresse e a reações de indiferença por parte dos professores, por entenderem que muitas atividades que prometem ser de formação, na maioria das vezes pouco contribuem para seu desenvolvimento profissional. Como consequência, as práticas pedagógicas desses educadores permanecem as mesmas. A sensação de ineficácia dos processos de formação continuada tem acompanhado muitos professores atualmente.

Nesse sentido, segundo Candau (1997), três aspectos são fundamentais para o processo de formação continuada de professores: a escola, como locus privilegiado de formação; a valorização do saber docente; e o ciclo de vida dos professores. Sendo assim, a formação continuada precisa, primeiro, partir das

necessidades reais do cotidiano escolar do professor; depois, valorizar o saber docente, ou seja, o saber curricular e/ou disciplinar, mais o saber da experiência; e, por fim, valorizar e resgatar o saber docente construído na prática pedagógica, que envolve teoria e prática.

Candau (1997) considera que, para um programa de formação continuada ser capaz de qualificar professores, é necessário elaborar programas a partir das necessidades do dia a dia do profissional da educação e propor temas e métodos de operacionalização que busquem auxiliar o docente a refletir e a enfrentar as adversidades vivenciadas na prática.

Comunga com essa reflexão Pimenta (2002), ao garantir que a formação continuada, como proposta intencional e planejada, visa à mudança do educador através de um processo reflexivo, crítico e criativo. Proposta que motiva o professor a ser ativo agente na pesquisa de sua própria prática pedagógica, capaz de produzir conhecimento e intervir na realidade.

Para esse autor, repensar a formação inicial e contínua dos professores implica na busca de respostas aos desafios decorrentes das novas relações entre sociedade e educação. Isso porque a realidade atual exige profissionais preparados adequadamente para atender às exigências dos avanços da ciência e tecnologia, que redimensionam as articulações sociais entre os atores, sendo a escola a instituição responsável em preparar os profissionais que atuam nessa sociedade. Dessa forma, a questão da eficácia e eficiência social da formação continuada dos professores é processo que conduz à prática docente transformadora, que leva à melhoria da qualidade do ensino.

Victório Filho (2002, p. 68) afirma que:

A prática docente transformadora seria, então, um conjunto de ações que deveria se desenvolver a partir do reconhecimento da importância de elementos e informações tradicionalmente desconsiderados no estudo das questões da educação. Entre esses, estão os indispensáveis indícios que emergem constantemente no cotidiano.

Na tentativa de pensar na qualidade do ensino da Matemática no Brasil e entender a necessidade da formação continuada dos professores, faz-se necessária uma investigação sobre as mudanças nas orientações curriculares ao longo das últimas décadas. No Brasil, o ensino da Matemática seguiu as tendências mundiais

da educação e, segundo Fiorentini (1995), pode-se identificar seis delas no decorrer dos anos: a formalista clássica; a empírico-ativista; a formalista moderna; a tecnicista; a construtivista; e a socioetnoculturalista. As orientações atuais de ensino e os currículos dos Ensinos Fundamental e Médio estão descritos nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs). No que diz respeito à Matemática, além da organização de conteúdo nas séries, o documento apresenta uma concepção de ensino e de aprendizagem dessa disciplina na tentativa de orientar o trabalho pedagógico das escolas:

- ✓ A Matemática é componente importante na construção da cidadania, na medida em que a sociedade se utiliza, cada vez mais, de conhecimentos científicos e recursos tecnológicos, dos quais cidadãos devem se apropriar.
- ✓ A Matemática precisa estar ao alcance de todos e a democratização do seu ensino deve ser meta prioritária do trabalho docente.
- ✓ A atividade matemática não é “olhar para coisas prontas e definitivas”, mas a construção e a apropriação de um conhecimento pelo aluno, que servirá dele para compreender e transformar sua realidade. (...)
- ✓ A aprendizagem em Matemática está ligada à compreensão, isto é, à apreensão do significado. Apreender o significado de um objeto ou acontecimento pressupõe vê-lo em suas relações com outros objetos e conhecimentos. O significado da Matemática para o aluno resulta das conexões que ele estabelece entre ela e as demais disciplinas, entre ela e seu cotidiano e das conexões que ele estabelece entre os diferentes temas matemáticos. (...)
- ✓ O conhecimento matemático deve ser apresentado aos alunos como historicamente construído e em permanente evolução. (...)
- ✓ A avaliação é parte do processo de ensino e aprendizagem. Ela incide sobre uma grande variedade de aspectos relativos ao desempenho dos alunos (...).

Além disso, devem ser avaliados aspectos como seleção e dimensionamento

dos conteúdos, práticas pedagógicas, condições em que se processa o trabalho escolar e as próprias formas de avaliação (BRASIL, 1997, p. 19-20). Pode-se afirmar, a partir da leitura dos PCNs, que a função atual da escola é formar cidadãos críticos que sejam capazes de mobilizar o conhecimento que possuem na tentativa de entender e, se necessário, modificar o que os cerca. O aluno é o protagonista na construção do conhecimento que se dá em rede, na tessitura de um feixe de relações que associa diversos assuntos. Conhecer é aprender o significado de um conceito nas suas próprias definições e através das suas relações com outras entidades; é ver as relações analógicas existentes entre situações novas e situações antigas, nas quais já sabemos como agir (MACHADO, 1995).

Assim, a formação contínua é uma necessidade, pois os professores atualmente enfrentam desafios diferentes de outros tempos. As mudanças sociais e os avanços tecnológicos exigem um novo perfil do profissional da educação. Para tanto, a formação continuada deve ser diferente de outras práticas de formação que se limitam a informações conseguidas através de sites de busca.

A atualidade educacional exige que o professor tenha capacidade de lidar com a informação, transformando-a em conhecimento e saber. Desse modo, a formação do professor não pode ser apenas uma formação inicial, pois ela torna-se inacabada à medida que o processo de fabricação e disseminação do conhecimento torna-se cada vez mais veloz. Até mesmo os meios educacionais compreendem que, ao término de uma formação, outra já deve ser iniciada.

Na opinião de Barbieri, Carvalho e Uhle (1992, p. 32):

Independentemente das condições nas quais se efetuou a formação na graduação e da situação da escola, o professor precisa de continuidade nos estudos e não apenas para ficar atualizado quanto às modificações na área do conhecimento da disciplina que leciona. Há uma razão mais premente e mais profunda, que se refere à própria natureza do fazer pedagógico. Esse fazer que é do domínio da práxis e, portanto, histórico e inacabado.

Do ponto de vista histórico, a formação continuada de professores passou por mudanças e, ao longo do tempo, a cada década, esses profissionais foram sendo vistos de maneira diversificada.

Contribui nesse sentido Pereira (2007, p. 51), quando afirma que:

Análise da literatura educacional aponta para importantes mudanças na forma de conceber a formação de professores. Do treinamento do técnico em educação, na década de 1970, observa-se a ênfase na formação do educador na primeira metade dos anos 1980 e, nos anos 1990, um redirecionamento para a formação do professor-pesquisador.

Através desse histórico, percebe-se a grande mudança quando se trata de formação de professores, porém essa mudança se deve às muitas possibilidades de ensinar e aprender. Para Rosenberg (2002), “a necessidade de continuidade do processo de formação dos professores situa-se no campo das possibilidades de se manterem vivas e de se atualizarem as aprendizagens anteriores, de construir e reconstruir o conhecimento no âmbito da sociedade em constante mutação”. Nesse sentido, corrobora Porto (2000, p. 127) ao afirmar que:

[...] a formação não se conclui, cada momento abre possibilidades para novos momentos de formação, assumindo um caráter de recomeço / renovação / inovação da realidade pessoal e profissional, tornando-se a prática, então, a mediadora da produção do conhecimento ancorado / mobilizado na experiência de vida do professor e em sua identidade, construindo-se, a partir desse entendimento, uma prática interativa e dialógica entre o individual e o coletivo.

Entende-se, dessa forma, que a relação entre o individual (professor) e o coletivo (escola) está incrustada no contexto de uma nova forma de idealizar a instituição formativa, a formação do professor e sua importância no cenário escolar. Essas concepções são defendidas também por Lima (2004, p. 97), quando descreve que:

[...] a situação da instituição escolar se torna mais complexa, ampliando a complexidade para a esfera da profissão docente, que não pode mais ser vista como reduzida ao domínio dos conteúdos das disciplinas e à técnica para transmiti-los. É agora exigido do professor que lide com um conhecimento em construção – e não mais imutável – e que analise a educação como um compromisso político, carregado de valores éticos e morais, que considere o desenvolvimento da pessoa e a colaboração entre iguais e que seja capaz de conviver com a mudança e a incerteza.

Porém, segundo o que alerta o autor, não adianta rever a formação continuada do professor em âmbito escolar, pois essa formação necessita de um enredamento maior, precisa estar em harmonia com sua dimensão, exigindo cada vez mais empenho do professor cursista, bem como da especificidade da formação. Essa característica é descrita por Gatti (2010, p. 375) da seguinte forma:

No que concerne à formação de professores, é necessária uma verdadeira revolução nas estruturas institucionais formativas e nos currículos da formação. As emendas já são muitas. A fragmentação formativa é clara. É preciso integrar essa formação em currículos articulados e voltados a esse

objetivo precípua. A formação de professores não pode ser pensada a partir das ciências e seus diversos campos disciplinares, como adendo destas áreas, mas a partir da função social própria à escolarização, ensinar às novas gerações o conhecimento acumulado e consolidar valores e práticas coerentes com nossa vida civil. A forte tradição disciplinar que marca entre nós a identidade docente e orienta os futuros professores em sua formação a se afinarem mais com as demandas provenientes da sua área específica de conhecimento do que com as demandas gerais da escola básica.

Tais afirmações referentes à formação continuada de professores vêm ao encontro da Lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDB), n.º 9.394, de dezembro de 1996 (BRASIL, 1996), que garante essas ações no texto do artigo 67. Os sistemas de ensino promoverão a valorização dos profissionais da educação, assegurando-lhes, inclusive nos termos dos estatutos e dos planos de carreira do magistério público: II – aperfeiçoamento profissional continuado, inclusive com licenciamento periódico remunerado para esse fim; V – período reservado a estudos, planejamento e avaliação, incluído na carga de trabalho; VI – condições adequadas de trabalho.

Essa lei e seus vários incisos são constantemente analisados por diferentes autores de forma reflexiva e muitas vezes são demonstrados, com pequenas observações, em algumas disciplinas, dentre elas a Matemática.

Nesse sentido também contribuem Curi e Pires (2004, p. 17), garantindo que:

[...] as novas orientações sobre formação de professores, advindas da Lei 9394/96, aliadas à pequena quantidade de pesquisas na área e à necessidade de formar um número maior de professores em nível superior justificam a importância de aprofundar nossos estudos sobre esse tema, sempre na perspectiva de analisar a formação de professores dos anos iniciais para ensinar Matemática.

Juntamente com o regulamento, que assegura a formação continuada, outro fator importante que faz com que os educadores repensem práticas e analisem uma possível formação continuada em seus currículos são as avaliações das escolas, como o Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM) e o *Programme for International Student Assessment* (PISA). Essas avaliações demonstram os problemas de aprendizagem na Matemática ao longo dos anos, para alunos e professores do Ensino Fundamental e Médio.

Nessas avaliações, conforme assegura Watanabe (2007, p. 17),

[...] as questões são diferentes das que normalmente são apresentadas aos

nossos alunos em sala de aula. Elas exigem pouco 'conteúdo', pouca 'memória', mas, nas palavras dos idealizadores do PISA, examinam a capacidade dos alunos de analisar, raciocinar e refletir ativamente sobre seus conhecimentos e experiências, enfocando competências que serão relevantes para suas vidas futuras.

Watanabe (2007, p. 23) garante que, mesmo antes de serem aplicadas tais avaliações, as dificuldades no processo de ensino e de aprendizagem de Matemática já eram registradas na literatura brasileira. "O número de alunos era menor, a competência matemática dos professores não era questionada, e já havia referências à qualidade do desempenho dos alunos em Matemática". Questionava-se a formação inicial dos professores de primeira a quarta séries do Ensino Fundamental e a sua adequação às necessidades específicas do ensino de Matemática.

Por sua vez, Fiorentini e Lorenzato (2006, p. 3) caracterizam a Educação Matemática como:

Uma práxis que envolve o domínio do conteúdo específico (a Matemática) e o domínio de ideias e processos pedagógicos relativos à transmissão/assimilação e/ou à apropriação/construção do saber matemático escolar.

Nessa configuração, segundo os autores, ela passa a ser entendida como fronteira entre a própria Matemática e outras áreas como a Pedagogia e a Psicologia, que estudam o ensino e a aprendizagem da Matemática.

Fiorentini e Lorenzato (2006, p. 3) ainda asseguram que:

Um programa de formação continuada em Educação Matemática não deve apenas discutir metodologias e teorias. É extremamente necessária a ideia de o professor aceitar o espaço também de aprendiz, visto que assim ele poderá perceber a realidade mais de perto, constatar onde residem as principais dificuldades de abstração dos conceitos e, inclusive, descobrir novos meios de unir teoria e prática.

Colabora sobre esse assunto Ferreira (2003, p. 38), ao informar que:

Pesquisadores de educação matemática apresentam novas e inusitadas técnicas em cursos de formação continuada para professores, com o objetivo de entender melhor quem é o professor de Matemática, o que ele pensa sobre a sua formação e como isso se relaciona com a sua prática.

Segundo o autor, a partir dessa preocupação de educadores em levantar dados sobre a atuação dos professores de Matemática e formar um perfil novo, diferente, desse profissional que atua com novos métodos de ensino e

aprendizagem, é que surgiu a ideia das metodologias ativas.

A questão da formação continuada na área da Matemática traz o reconhecimento de que compreender e lidar com as transformações que marcam os processos de aprender e de ensinar nas sociedades contemporâneas implica instaurar propostas formativas que situem o docente como sujeito singular, inserido em interações complexas e simultâneas através de uma proposta de formação integradora como a aula compartilhada. Essa concepção de formação explicita o desafio de não secundarizar o lugar das teorias sobre aprendizagem e ensino ao assumir a crença na reflexão do professor sobre sua prática e trajetórias de formação (PIMENTA; GHEDIN, 2002).

Na maioria dos países latinos, a questão da formação de professores que já atuam passou a ser vista como um campo de conhecimento por volta da década de 1970, quando começou a se pensar nas atitudes dos professores em relação à formação continuada. Segundo Sparks e Loucks Horsley (1990, apud IMBERNÓN, 1995, a formação continuada culminou nos anos 80. Assim como o ensino, a perspectiva de formação inicial e continuada sofreu mudanças no decorrer do tempo.

Alguns autores da área da educação dedicaram-se a investigar essas transformações relacionando formação de professores às concepções de conhecimento e ensino. Gómez (1998) considera as perspectivas ideológicas no desenvolvimento da função docente e da formação do professor propostas por Zeichner (1990, apud GOMÉZ, 1998) e Feiman-Nemser (1990, apud GOMÉZ, 1998) e distingue quatro delas por suas singularidades. São elas: perspectiva acadêmica, perspectiva técnica, perspectiva prática e perspectiva de reconstrução social.

Segundo a reflexão, Imbernón (2010) relaciona as concepções de conhecimento e de formação das últimas décadas e arrisca uma sugestão de formação para o futuro. Tendo em vista que, para garantir um melhor ensino de Matemática, é necessário investir em formação continuada de professores, é preciso questionar sobre as diferentes concepções praticadas, verificando na modalidade de aula compartilhada a eficácia para encontrar a melhor maneira de fazê-la.

2.2 Metodologias ativas

Teóricos como Dewey (1950), Freire (1999), Rogers (1973), Novack (1999), entre outros, enfatizavam, há muito tempo, a importância de superar a educação bancária, tradicional e focar a aprendizagem no aluno, envolvendo-o, motivando-o e dialogando com ele.

Segundo afirmam, alguns componentes são indispensáveis para o sucesso no ensino e na aprendizagem. Entre eles, a criação de desafios, atividades, jogos, diferentes abordagens, capazes de construir competências necessárias para cada etapa. Competências que encaminham para a busca de informações pertinentes, que oferecem recompensas estimulantes, que combinam caminhos pessoais com participação significativa na sociedade, que se inserem em plataformas adaptativas.

Segundo Berbel (2011, p. 26):

Faz parte das funções da escola contribuir para que tal desenvolvimento ocorra. A legislação nacional da educação sinaliza para isso de diferentes modos, de acordo com os diferentes níveis de escolaridade. (...) Na escola, o professor é o grande intermediador desse trabalho, e ele tanto pode contribuir para a promoção de autonomia dos alunos como para a manutenção de comportamentos de controle sobre os mesmos.

Berbel (2011, p. 28) contribui ainda, quando cita Reeve (2009) que assegura:

O professor contribui para promover a autonomia do aluno em sala de aula, quando: a) nutre os recursos motivacionais internos (interesses pessoais); b) oferece explicações racionais para o estudo de determinado conteúdo ou para a realização de determinada atividade; c) usa de linguagem informacional, não controladora; d) é paciente com o ritmo de aprendizagem dos alunos; e) reconhece e aceita as expressões de sentimentos negativos dos alunos.

Para Berbel (2011), esse deveria ser o slogan dos professores que realmente pensam na formação dos profissionais do futuro para as mais diversas áreas. Segundo o autor, esse pode ser o perfil do professor e pode ser instigado através das metodologias ativas, com as quais o conhecimento se constrói a partir de problemas e situações reais, possivelmente encontradas pelos alunos na futura vida profissional, em diferentes ocasiões.

Bastos (2006 apud BERBEL, 2011, p. 29) entende que as Metodologias Ativas são “processos interativos de conhecimento, análise, estudos, pesquisas e decisões individuais ou coletivas, com a finalidade de encontrar soluções para um

problema". Nesse processo, o papel do professor é de "facilitador ou orientador para que o aluno faça pesquisas, reflita e decida, por ele mesmo, o que fazer para atingir os objetivos estabelecidos".

Segundo o autor, trata-se de um processo que oferece meios para que se possa desenvolver a capacidade de análise de situações com ênfase nas condições locais e apresentar soluções em consonância com o perfil psicossocial da comunidade na qual se está inserido.

De acordo com autores citados neste estudo, pode-se entender que as Metodologias Ativas baseiam-se em formas de desenvolver o processo de aprender, utilizando experiências reais ou simuladas, visando às condições de solucionar, com sucesso, desafios advindos das atividades essenciais da prática social, em diferentes contextos.

Essa nova evidência dada ao ensino nas duas últimas décadas, que objetiva ensinar e aprender a partir de problemas ou situações problemáticas, encontra parte de suas bases em um momento histórico já bem distante, com Dewey (1859-1952), filósofo, psicólogo e pedagogo norte-americano, que teve grande influência sobre a pedagogia contemporânea. Ele formulou o ideal pedagógico da Escola Nova, segundo o qual a aprendizagem ocorre pela ação: o *learning by doing*, ou o "aprender fazendo".

Gadotti (2001, p. 148), em sua História das Pedagogias, conta que Dewey "praticou uma crítica contundente à obediência e submissão até então cultivadas nas escolas", que seriam verdadeiros obstáculos à educação. Para superar essas posturas, defendia os princípios da iniciativa, da originalidade e da cooperação para liberar as potencialidades dos indivíduos para uma ordem social a ser progressivamente aperfeiçoada. A realização dos princípios da Escola Nova demandava métodos ativos e criativos, centrados no aluno, e essa foi uma grande contribuição desse movimento da educação, que se fortaleceu por meio de seus seguidores.

Segundo Gadotti (2001, p. 143), "Para Dewey, a experiência concreta da vida se apresentava sempre diante de problemas que a educação poderia ajudar a resolver". Ainda afirma que:

O ato de pensar mobilizado diante de um problema passa por cinco estágios: 1º - uma necessidade sentida; 2º - a análise da dificuldade; 3º - as alternativas de solução do problema; 4º - a experimentação de várias soluções, até que o teste mental aprove uma delas; 5º - a ação como a prova final para a solução proposta, que deve ser verificada de maneira científica.

Mitre et al. (2008) concordam, ao esclarecer que as metodologias ativas utilizam a problematização como estratégia de ensino e de aprendizagem, com o objetivo de alcançar e motivar o discente, pois, diante do problema, ele se detém, examina, reflete, relaciona a sua história e passa a ressignificar suas descobertas. O ato de aprender precisa ser, constantemente, um processo de reconstruções que permita diferentes tipos de relações entre fatos e objetos, tendo em vista a utilização dos saberes em diferentes situações. Ou seja, a aprendizagem deve ser significativa.

De acordo com Mitre et al. (2008, p. 2132), pesquisadores contemporâneos têm, nesse sentido, procurado desenvolver metodologias que sejam capazes de levar à autonomia do discente, ao autogerenciamento e à corresponsabilidade pelo seu próprio processo de formação. Tais metodologias são chamadas de metodologias ativas de aprendizagem: “A aprendizagem ativa é um processo pelo qual os alunos participam de atividades, como leitura, escrita, discussão ou resolução de problemas que promovem a síntese, análise e avaliação do conteúdo de classe”.

Segundo Mitre et al. (2008, p. 2137), algumas abordagens que promovem a aprendizagem ativa são:

A aprendizagem cooperativa, a aprendizagem baseada em problemas, a aprendizagem entre pares (*Peer Instruction*), bem como a utilização de métodos de caso e simulações. O estudante precisa assumir um papel cada vez mais ativo, desprendendo-se da atitude de mero receptor de conteúdos, buscando efetivamente conhecimentos relevantes aos problemas e aos objetivos da aprendizagem. Iniciativa criadora, curiosidade científica, espírito crítico reflexivo, capacidade para auto avaliação, cooperação para o trabalho em equipe, senso de responsabilidade, ética e sensibilidade na assistência são características fundamentais a serem desenvolvidas em seu perfil.

Entende-se, dessa forma, que as Metodologias Ativas estão alicerçadas em um princípio teórico significativo para a autonomia, algo explícito na invocação de Freire (2014), ao se referir à aprendizagem ativa como algo que redefine a prática de aula muitas vezes vista pelo prisma estático do aprendizado, segundo o qual o

conhecimento é transmitido para as mentes vazias e passivas dos estudantes. Aprendizagem ativa significa aprendizado dinâmico em que, através de atividades baseadas em projetos, colaborativas e centradas em soluções de problemas, os estudantes desempenham um papel vital na criação de novos conhecimentos que podem ser aplicados a outras áreas acadêmicas e profissionais.

Freire (2014, p. 33) desencorajou o modelo bancário de educação, no qual os docentes depositam conhecimento na mente dos estudantes, da mesma forma que se deposita dinheiro numa conta corrente, para que os estudantes possam gastá-lo na hora das provas. Defende que a aprendizagem:

Deve estar baseada na participação ativa do sujeito, sua atividade auto estruturante, o que supõe a participação pessoal do aluno na aquisição de conhecimentos, de maneira que eles não sejam uma repetição ou cópia dos formulados pelo professor ou pelo livro-texto, mas uma reelaboração pessoal.

2.2.1 Aprendizagem por resolução de problemas

O método entendido como resolução de problemas é uma das formas mais eficazes na construção do conhecimento. Tal afirmação é fundamentada por Pozo (1998, p. 09), quando afirma que:

A solução de problemas baseia-se na apresentação de situações abertas e sugestivas que exigem dos alunos uma atitude ativa ou um esforço para buscar suas próprias respostas, seu próprio conhecimento. O ensino baseado nesta metodologia pressupõe promover nos alunos o domínio de procedimentos, assim como a utilização dos conhecimentos disponíveis, para dar resposta a situações variáveis e diferentes.

Para o autor, é uma forma de ajudar na construção de capacidades, de aprender a aprender, de habilitar os aprendizes a tomarem decisões por si mesmos, a encontrar respostas às questões que os inquietam, sejam elas questões escolares ou da vida cotidiana. É um método contrário a outros que oferecem respostas prontas, oferecidas pelo professor ou pelo livro texto.

Ensinar a resolver problemas, para Pozo (1998, p. 14), não é somente "dotar os alunos de habilidades e estratégias eficazes", mas "Criar neles o hábito e a atitude de enfrentar a aprendizagem como um problema para o qual deve ser encontrada uma resposta". Ainda de acordo com o autor, nesse método de ensino, o

aluno aprende a propor situações-problema a partir do seu conhecimento, da sua realidade. Afirmam que "toda situação considerada um problema, implica em um processo de reflexão, de tomada de decisões quanto ao caminho a ser utilizado para sua resolução, no qual automatismos não permitem solução imediata".

Com base no que afirmam os autores citados, o problema é uma situação nova, diferente da que já se tenha trabalhado, mas, para resolvê-lo é necessário utilizar técnicas e estratégias já aprendidas.

Segundo Pozo (1998, p. 17):

Quando a prática nos proporcionar a solução direta e eficaz para a solução de um problema, escolar ou pessoal, acaba-se aplicando essa solução rotineiramente, e a tarefa servirá, simplesmente, para exercitar habilidades já adquiridas.

Ainda conforme Pozo (1998), a resolução de problemas tem grande poder motivador para o aluno, porque envolve situações novas, diferentes atitudes e conhecimentos. Envolve habilidades que vão além de compreender as palavras, a linguagem e os símbolos apresentados. É necessário assumir a busca pela solução, superar dificuldades e obstáculos apresentados e descobrir técnicas que ajudem a compreender formas diferentes de resolvê-los.

Conforme o que estabelecem os Parâmetros Curriculares Nacionais, (BRASIL, 1998, p. 40):

A prática mais frequente na Resolução de Problemas consiste em ensinar um conceito, um procedimento ou técnica e depois apresentar um problema para avaliar se os alunos são capazes de empregar o que lhes foi ensinado. Para a maioria dos alunos, resolver um problema significa fazer cálculos com números do enunciado ou aplicar algo que aprendam nas aulas. Desse modo, o que o professor explora na atividade matemática não é mais a atividade, ela mesma, mas seus resultados, técnicas e demonstrações.

Quanto ao professor que adota a metodologia da resolução de problemas, deve assumir o papel de incentivador, facilitador, mediador das ideias apresentadas pelos alunos, de modo que estas sejam produtivas, que levem os alunos a pensarem e a construírem seu próprio conhecimento. O professor deve criar espaços de cooperação, de busca, de exploração e descoberta, deixando claro que o mais importante é o processo e não o tempo gasto para resolvê-lo ou a resposta final.

O ensino de Matemática por meio da resolução de problemas auxilia na formação dos conceitos. Desse modo, espera-se que o professor de Matemática, ao trabalhar com essa metodologia, elabore problemas adequados, que ofereçam condições para que o aluno, a partir do conhecimento já adquirido, seja capaz de interpretar, elaborar estratégias de resolução, além de efetuar os cálculos necessários para obter a solução dos problemas, por meio do seu próprio raciocínio.

2.2.2 Aprendizagem por projetos

Aprendizagem baseada em projetos, ou aprendizagem por projetos, é, segundo Hernandez (2000), uma abordagem pedagógica de caráter ativo que enfatiza as atividades de projeto e tem foco no desenvolvimento de competências e habilidades. Assenta-se sobre a aprendizagem colaborativa e a interdisciplinaridade.

O Buck Institute for Education, entidade norte-americana que congrega pesquisadores e interessados no tema, vem delineando as bases teóricas da aprendizagem por projeto desde a década de 1990. De acordo com a instituição, a abordagem pode ser definida como um método sistemático de ensino-aprendizagem, que envolve os alunos na aquisição de conhecimentos e habilidades por meio de um processo de investigação, estruturado em torno de questões complexas e autênticas e de produtos e tarefas cuidadosamente planejadas.

A expressão aprendizagem baseada em projeto, de acordo com Hernandez (2000), surge, às vezes, como sinônimo de aprendizagem baseada em problemas e trabalhos. Embora o desenvolvimento de um projeto geralmente ocorra com a resolução de problemas, uma prática tem como foco o problema, e a outra, o projeto. Por outro lado, ambas têm como premissas o ensino centrado no aluno e a aprendizagem colaborativa e participativa. Em geral, a terminologia “aprendizagem baseada em projeto” é aplicada a modalidades em que há um produto tangível como resultado.

Ter um objetivo que se traduz num produto tangível, segundo Hernandez (2000), é um componente poderoso na motivação. Nele os estudantes identificam um sentido para buscar e selecionar informações, relacionar o que encontram com o

que já têm, compartilhar ideias e achados com os colegas e professores, agir e interagir para chegar ao objetivo. Quando o empenho dos alunos envolve a solução de uma questão do seu cotidiano, o efeito é ainda melhor.

Souza e Moran (2014) realizaram uma pesquisa sobre as estratégias utilizadas por professores durante a implantação de modelo estruturado com base em metodologias ativas. Os docentes relataram que o ponto mais positivo das práticas recém-adotadas é o trabalho com projetos. Ao fim de cada semestre, os alunos têm um produto.

Segundo os autores, a metodologia de projetos foi proposta inicialmente por John Dewey e chegou ao Brasil nas traduções de Anísio Teixeira, na década de 1930, na origem do movimento denominado Escola Nova. Para Dewey, a observação de condições e circunstâncias não basta; é preciso acrescentar a significação que se atribui para as atividades realizadas.

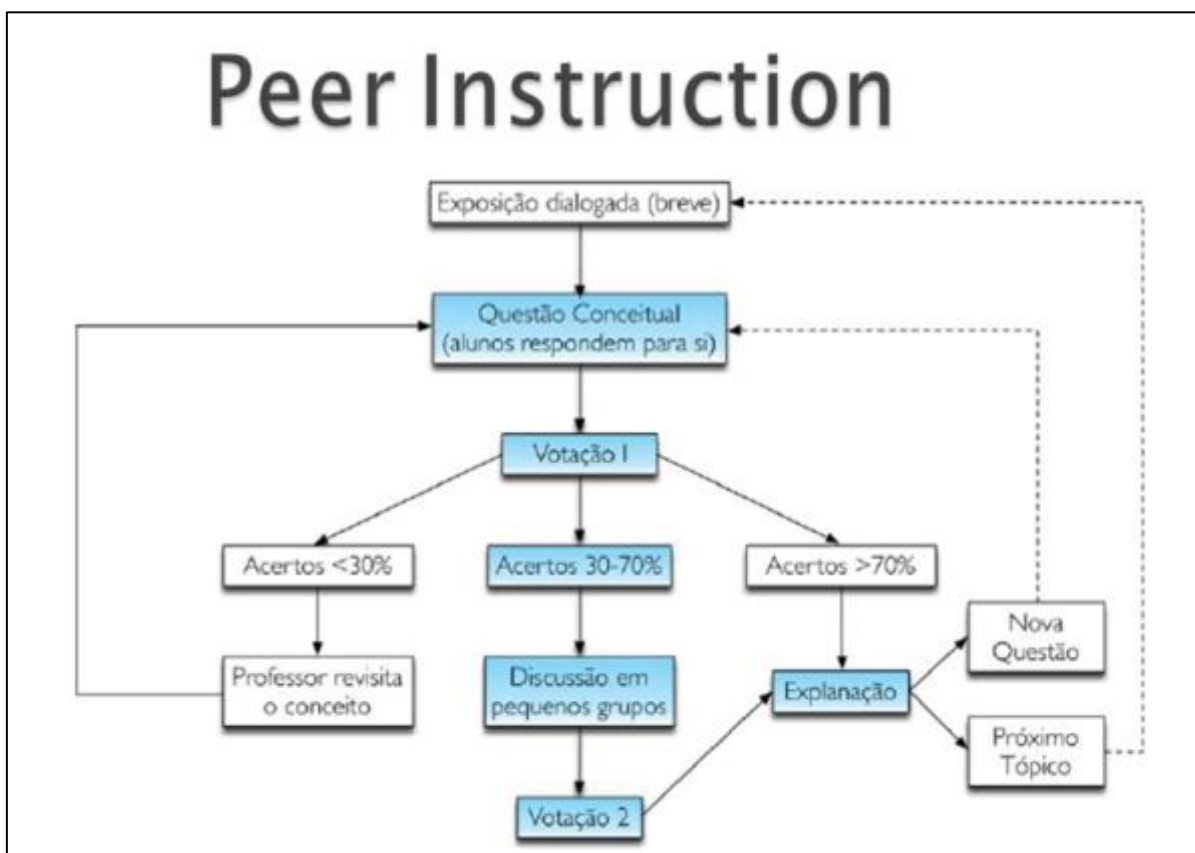
Num momento em que se busca direcionar o foco para o aluno, as ideias de Dewey continuam atuais, pois consideram aspectos como necessidades e experiências vivenciadas, num contexto de valorização da motivação para aprender e da efetividade do aprender na prática.

2.2.3 Aprendizagem *Peer Instruction*

Segundo Bueno, Koehler, Sellmann e Silva Pinto (2012), a metodologia do *Peer Instruction* (“instrução entre pares”), proposta por Eric Mazur, professor de Física da Universidade de Harvard, visa ao entendimento e à aplicabilidade dos conceitos, valendo-se da discussão entre os alunos. O entendimento, isto é, a apreensão conceitual é o primeiro passo para a aquisição do conhecimento de determinada área. Se os alunos têm domínio conceitual, é preciso desenvolver suas habilidades em aplicá-lo nas situações práticas, ou seja, prepará-los para sua atuação profissional.

Dessa forma, Araújo e Mazur (2013) desenvolveram um diagrama (FIGURA 1) que auxilia na correção e no desenvolvimento da prática do *Peer Instruction*.

Figura 1 - Diagrama da metodologia de aprendizagem *Peer Instruction*



Fonte: Diagrama do processo de implementação do método IpC (*Peer Instruction*). Adaptado de Lasry, Mazur e Watkins, 2008, p. 1067.

A breve explicação do professor deve se ater a tópicos nos quais os alunos não compreenderam direito, relatados a partir do estudo prévio que eles fizeram, ou então de um tópico que, segundo o professor, seria de difícil compreensão no estudo prévio do aluno. Essa "mini exposição" deve durar cerca de 7 a 10 minutos, cabendo ao professor iniciar os testes conceituais ou explicar novamente esses tópicos, caso os alunos não o tivessem entendido corretamente. Sugere-se que o tempo necessário para cada aluno responder ao teste conceitual fique entre 2 e 4 minutos.

Caso o índice de acertos seja inferior a 30%, provavelmente a maioria não compreendeu o conceito corretamente, sendo necessária uma nova explicação do professor sobre o conteúdo do teste com outra abordagem. Caso o índice de acertos seja maior que 70%, há um indicativo de a maioria entendeu os conceitos; então, o

professor segue para o próximo conteúdo, podendo fazer algum comentário sobre o teste, ou explicando a resposta correta.

Caso necessário, os valores de 30% e 70% podem mudar. A metodologia alcança uma maior eficiência quando o índice de acertos fica entre 30% e 70%, uma vez que, neste caso, há discussão em pequenos grupos de alunos mediada pelo professor (MAZUR, 1997).

Essas discussões geralmente ajudam a desenvolver habilidades de comunicação, além de facilitar a identificação das dúvidas assinaladas pelos alunos (CROUCH, MAZUR, 2001). A troca de 12 argumentos favorece a estruturação da estrutura cognitiva dos alunos, favorecendo a aprendizagem (OLIVEIRA, 2012). Pesquisas nacionais recentes (OLIVEIRA, 2012; MÜLLER, 2013; ARAUJO, MAZUR, 2013; MÜLLER, 2012) e internacionais (CUMMINGS, ROBERTS, 2008; MAZUR, 1997; CROUCH, MAZUR, 2001; LASRY, 2008; CROUCH et. al, 2007; LASRY, MAZUR, WATKINS, 2008) apontam que, após a discussão entre os pares de colegas, as respostas dadas pelos alunos geralmente convergem para a opção correta, pois os argumentos corretos normalmente convencem os mais equivocados. Pesquisas semelhantes também apontam que o uso do *Just in Time*, em conjunto com o *Peer Instruction*, pode tornar a aprendizagem mais expressiva e eficaz (CROUCH, MAZUR, 2001; CROUCH, FAGEN, MAZUR, 2002; CROUCH et. al, 2007).

A escolha dos testes conceituais feitas pelo professor influencia diretamente no rendimento dos alunos durante a aplicação do método *Peer Instruction*. São considerados "bons" testes conceituais aqueles que cobram o conceito básico de cada questão, com alternativas semelhantes, porém apenas uma é correta, evitando que o aluno responda sem pensar e raciocinar, podendo, inclusive, basear-se em questões que possam causar certa confusão na mente dos alunos (MAZUR, 1997; CROUCH et. al, 2007).

Para Palharini (2012), com o *Peer Instruction* busca-se tirar o foco do processo de ensino-aprendizagem do momento da transmissão da informação, comportamento comum ainda na atualidade, quando se trata do ensino superior, de um modo geral. Com esse método, o aluno busca informações primárias diretamente na fonte, por meio da leitura, para depois, no encontro presencial em

aula, discuti-las com seus colegas. O método *Peer Instruction* foi desenvolvido para solucionar as deficiências no processo de aprendizagem, envolvendo os alunos em sua compreensão durante a aula, focando sua atenção nos conceitos subjacentes.

Durante a aula, portanto em momento presencial do processo, promover-se-á a discussão dos temas abordados em grupos de alunos. As características marcantes do método são a leitura prévia de material disponibilizado pelo professor, o retorno, a interação constante entre professor e aluno e a participação ativa do estudante em seu próprio processo de aprendizagem do conteúdo.

2.2.4 Team Based Learning

Uma forte característica do mundo atual é a importância do conhecimento e da informação frente aos outros fatores de produção. Nesse contexto, há uma extrema necessidade de trabalhos em grupo, um processo ativo de troca e produção de conhecimento, e não somente de difusão de informações, um conhecimento apropriado e condizente com cada realidade. Para tanto, é preciso desenvolver nas salas de aula do ensino superior, um ambiente de reflexão e discussão, em que ocorra a participação de todos.

Conforme já citado neste estudo, são vários os autores que comungam a ideia da necessidade de mudança no ensino e na aprendizagem. Para Saviani (1991), a formação básica e profissionalizante dos brasileiros tem muito presente a escola tradicional, na qual não há lugar para o aluno atuar, agir ou reagir de forma individual. As atividades práticas são quase inexistentes e o professor, por meio de aulas expositivas, transmite o conhecimento separado de sua aplicabilidade. Aos alunos, cabe absorver quantidade enorme de conteúdo, cobrado na sequência por meio de avaliações periódicas que estimulam apenas a memorização.

Segundo o que assegura Araújo (2011, p. 39), a situação atual da educação precisa reinventar os métodos de ensino e aprendizagem, tendo em vista que o modelo tradicional de escola, consolidado no século XIX, “tem agora, também, de dar conta das demandas e necessidades de uma sociedade democrática, inclusiva, permeada pelas diferenças e pautada no conhecimento inter, multi e transdisciplinar,

com a que vivemos neste início de século XXI”.

Juntos, o ensino tradicional, a reduzida carga horária, o declínio no número de professores qualificados e a diversidade das fontes de distração (*smartphones*, *tablets*, etc.) desencadeiam o grande desafio de despertar o interesse dos alunos.

As buscas urgentes por soluções para esses problemas na educação, segundo Gopalan (2013), avaliam diferentes modelos de educação, entre eles “*Team based learning*” (TBL), ou Aprendizagem Baseada em Equipes (ABE). É um modelo introduzido ainda nos anos 70 nas escolas de negócio. Inserido recentemente na Medicina, progressivamente vem ganhando popularidade nos cursos de todas as áreas.

Conforme Michaelsen e Richards (2005), o TBL é uma ferramenta pedagógica relativamente nova e tem a grande vantagem de permitir que um grande grupo de estudantes participe ativamente dela, além de poder ser usada exclusivamente ou de forma complementar a um conteúdo de uma determinada disciplina ou curso.

Trata-se de uma estratégia de ensino cujo objetivo é “ir além de simplesmente cobrir conteúdos, mas se concentrar em garantir que os alunos tenham a oportunidade de praticar, usando conceitos do curso para resolver problemas” (MICHAELSEN; KNIGHT; FINK, 2002, p. 7).

Os autores ressaltam que times ou equipes são diferentes de grupos, embora ambos consistam em duas ou mais pessoas que interagem em alguma atividade em comum. Times são caracterizados por um elevado nível de compromisso individual para o bem-estar do grupo e um elevado nível de confiança entre os membros.

O processo de transformar um grupo de pessoas em uma equipe requer não só tempo de interação conjunta, como também recursos (especialmente intelectuais). É uma tarefa desafiadora, em que se tem um objetivo comum. Além disso, são frequentes os comentários frequentes sobre o desempenho individual e de grupo. Os autores ainda sugerem que as equipes devem ser compostas de cinco a sete integrantes. Como estratégia de ensino, a TBL se compõe em três fases: preparação, aplicação e avaliação.

Na primeira fase há a preparação dos estudantes por meio de leituras sobre o tema proposto pelo professor, sendo esta realizada fora da sala de aula. O professor seleciona os materiais que julgar pertinentes ao tema, podendo ser, por exemplo, um artigo científico, uma reportagem jornalística, uma entrevista, um capítulo de livro ou um vídeo. O objetivo dessa fase é que o aluno tenha um entendimento geral e conceitos básicos o assunto, uma vez que a profundidade virá mais tarde (MICHAELSEN; KNIGHT; FINK, 2002; SIMONSON, 2014).

Também integra essa etapa um conjunto de atividades que visa verificar o grau de preparo pré-classe por parte dos alunos. Nesse ponto, os estudantes recebem questões sobre o tema, frequentemente no formato de múltipla escolha, respondendo-as individualmente. Isto caracteriza a “garantia de preparo individual”, sendo que a pontuação resultante tem um peso pré-definido (geralmente de 30%) da avaliação global.

Logo após o preenchimento e entrega ao professor das respostas individuais, as mesmas questões são discutidas na equipe, havendo o debate sobre eventuais divergências em relações às respostas individuais. Dos debates deve surgir uma nova proposta de respostas, fruto do consenso, as quais buscam caracterizar a “garantia de preparo do grupo”. Estas respostas têm um peso maior na avaliação global (70%). O ideal é que a equipe seja construída de forma aleatória, buscando uma diversidade de níveis de conhecimento e de experiências e, se possível, sem vínculos de amizade.

Após a correção das respostas, um grupo poderá fazer uma “apelação” ao professor, apresentando, na forma escrita, uma pequena defesa do seu ponto de vista e de como interpretou uma questão, fundamentando a escolha por uma determinada resposta. Havendo fundamento na apelação, o professor poderá dar os pontos correspondentes à questão revista. Finalmente, baseando-se nos resultados das avaliações individuais e em grupo, o professor parte para resolução de dúvidas sobre os conceitos e eventuais lacunas de conhecimento que possam ter sido identificadas. O professor também pode apresentar comentários adicionais e trazer exemplos que julgar pertinentes para o entendimento correto dos conceitos-chave (MICHAELSEN; KNIGHT; FINK, 2002; SIMONSON, 2014).

A segunda fase é a de aplicação dos conceitos estudados. Nesse momento, os alunos irão utilizar a base teórica estudada, enfrentando desafios que somente poderão ser resolvidos com o uso desta. Assim como na etapa de preparação, também a etapa de aplicação pode ser realizada propondo-se questões a respeito de um problema ou solicitando-se uma interpretação cuja solução será avaliada de duas formas: no pequeno e no grande grupo. Agora, os debates na equipe consistem na primeira fase da avaliação e os debates no grande grupo na fase final. Assim, os estudantes podem discutir um problema e obter consenso em sua equipe e, ao mesmo tempo, ter novas perspectivas sobre a mesma situação, oriundas das discussões de outros grupos (MICHAELSEN; KNIGHT; FINK, 2002; SIMONSON, 2014).

De forma semelhante ao que ocorre no final da etapa de preparação, também a de aplicação se encerra com a participação do professor de maneira mais ativa. Após os debates no grande grupo, cabe ao professor a resolução de dúvidas que ainda tenham restado em relação aos pontos trabalhados, o esclarecimento sobre eventuais inconsistências nos resultados encontrados, as complementações com casos particulares ou outros exemplos de aplicação do conhecimento em pauta. O processo como um todo se conclui com a etapa de avaliação. Não há variantes significativas dessa etapa, quando comparada com os métodos tradicionais, uma vez que é composta por provas ou outros testes, os quais poderão ser individuais ou em grupo. Uma pequena variante, entretanto, é que a avaliação também pode incluir uma análise da aplicação do TBL como método de aprendizagem, solicitando-se ao aluno um posicionamento crítico. Um dos ganhos esperados dessa proposta é o de que o aluno possa rever seu papel ao longo do método, refletindo sobre atitudes ou posturas que contribuíram ou prejudicaram sua aprendizagem. Como resultado, se espera que essa reflexão gere mudanças de comportamento que poderão beneficiar o aluno em edições futuras da aplicação do método.

De acordo com os autores, a metodologia TBL proporciona uma maior parceria aluno-aluno e aluno-professor, maior interação, motivação, energia e entusiasmo em sala de aula, diferentemente do que ocorre em uma aula tradicional. Como visto quando da apresentação dos fundamentos das metodologias ativas, no TBL o aluno tem o papel mais importante na sala de aula, com muito mais

envolvimento na aprendizagem, permitindo ao professor, mesmo que em um papel mais secundário, melhor observar, ouvir e refletir sobre o processo de ensino.

Essa metodologia possui alguns desafios para a sua implantação como, por exemplo, o de que é necessário a aula com base nas etapas do TBL, levando em consideração os objetivos de aprendizagem. Além disso, o aluno precisa realmente cumprir essas etapas, começando com a sua preparação individual, uma vez que a falta desta compromete o desempenho da sua equipe. O professor, por sua vez, necessita verificar esse preparo, ou seja, ter uma garantia de preparo do aluno por meio de um teste, que houve a reflexão inicial por parte do aluno. Outro desafio importante é que a implantação do TBL requer quatro princípios fundamentais: equipes heterogêneas (de cinco a sete integrantes), mantidas ao longo das atividades, responsabilidade do aluno por seu trabalho individual e em grupo, atividades que promovam a aprendizagem e o crescimento da equipe e oferta constante de *feedback* por parte do professor (MICHAELSEN; KNIGHT; FINK, 2002).

Esse método, segundo Fatmiet et al. (2013), utiliza uma estratégia instrucional que estimula o aluno a desenvolver, processar e maximizar a discussão intelectual e a dinâmica de equipe, ou seja, sua fundamentação teórica é baseada no construtivismo e na resolução de problemas. Nesse contexto, o aluno tem a oportunidade de aplicar o conhecimento conceitual no cenário teoria e prática, além de poder trocar experiências de aprendizagem por meio de uma sequência de atividades, que inclui o trabalho individual e o trabalho em equipe.

Ao finalizar, o professor também pode aplicar atividades/problemas relacionados ao conteúdo. Na Figura 2, pode-se verificar o esquema de aplicação do TBL, segundo Michaelsen (2013):

Figura 2 - Esquema de aplicação do *Team Based Learning*

Fonte: Michaelsen, 2013.

Para utilizar esse método de forma adequada, recorre-se a algumas formas de adaptação do sistema de questionário de descrição das alternativas escolhidas, dentre os participantes da atividade.

Dentre elas está o cartão resposta (FIGURA 3), uma alternativa para auxiliar o desenvolvimento do TBL.

Figura 3 – Cartão resposta adaptado na metodologia TBL

Cartão Resposta								
Nome:						Time:	Pontuação	
Instruções: Marque a alternativa correta com X, e anote o número correspondente à confiabilidade da sua resposta.						Instruções: Anote a alternativa correta escolhida pelo time.	Instruções: Anote a pontuação de acerto.	
Questão	A	B	C	D	Confiabilidade	Alternativa	Individual	Time
01								
02								
03								
04								
05								
06								
07								
08								
09								
10								
Somatória total da pontuação Individual e por Times								
Somatória total entre a pontuação Individual e por Times								

Fonte: Do autor (2015).

Esse cartão contém quatro alternativas de resposta, estando apenas uma correta. Também consta, ao lado das alternativas, a pontuação de cada resposta, e o cursista deverá anotar a porcentagem de confiabilidade de sua resposta. Essa porcentagem é dividida em quatro partes:

- * Número 4, corresponde a 100% de certeza sobre a alternativa escolhida.
- * Número 3, corresponde a 75% de certeza sobre a alternativa escolhida.
- * Número 2, corresponde a 50% de certeza sobre a alternativa escolhida.
- * Número 1, corresponde a 25% de certeza sobre a alternativa escolhida.

Dessa forma, ao receberem e analisarem o questionário escolhido pelo professor, os participantes marcarão as alternativas que considerarem corretas e, posteriormente, o nível de confiabilidade da sua resposta.

Em seguida, os participantes são divididos em times para assim dar continuidade ao preenchimento do cartão resposta. Cada time se organiza na sala de aula de forma invertida, ou seja, em círculos como uma mesa de reuniões. Assim, todos estarão posicionados de forma igualitária, o que ajuda na discussão e argumentação de ideias.

O time realiza um debate sem auxílio de material extra sobre as alternativas de resposta de cada questão respondida de forma individual. Dessa forma, após realizarem uma reflexão, uma discussão e uma argumentação, escolhem uma alternativa comum a todos, correspondendo à resposta do time sobre a questão.

Em seguida, realiza-se a correção de cada questão e o participante anota sua pontuação individual e em time.

Individualmente, a pontuação deverá ser descrita da seguinte maneira:

- * Se a resposta estiver errada, deverá ser anotada pontuação zero.
- * Se a resposta estiver certa, deverá ser anotada a porcentagem de confiabilidade da resposta apresentada, ou seja, se cada questão tiver pontuação igual a 1,00 (um ponto), 100% equivale a 1,00 ponto; 75% equivale 0,75 ponto; 50 % equivale a 0,50 ponto; e 25% equivale a 0,25 ponto.

Já a resposta escolhida pelo time será corrigida da seguinte maneira: resposta certa, 1,00 ponto (pontuação total); resposta errada, 0,00 ponto (nenhuma pontuação).

A pontuação individual e a por times têm o mesmo peso. Os resultados são anotados no cartão resposta, para serem totalizados de forma individual e por times e, em seguida, são somados, finalizando com uma única pontuação.

Após a correção, os times são convidados a recorrer, por escrito, de respostas que foram consideradas incorretas, devido à ambiguidade da questão ou ambiguidade de leituras.

Para Fatmiet et al. (2013), esse método pode tornar o aluno mais ativo e colaborativo, o que, com certeza, pode contribuir para o desenvolvimento de competências profissionais, como a liderança, a comunicação e o trabalho em equipe, exigidas pelo novo mercado de trabalho. O autor aponta, no entanto, que esse processo envolve uma tomada de decisão relacionada com a identificação e o agrupamento dos objetivos e conteúdos que se pretende trabalhar e que contemplem as expectativas dos alunos, o que eles realmente precisam saber quando concluírem sua formação.

2.2.5 Estudo de caso

O estudo de caso, de acordo com o que garantem Araújo et al. (2008), é uma abordagem metodológica de investigação, adequada para entender, explorar ou descrever acontecimentos e contextos complexos, nos quais estão simultaneamente envolvidos vários fatores.

Com o estudo de caso, o aluno é levado à análise de problemas e à tomada de decisões. Segundo contribuição de Abreu e Masetto (2003, p. 69), “o caso pode ser real, fictício ou adaptado da realidade”. Essa investigação envolve observação, estudo de conceitos para a análise e conclusões em relação ao caso. É recomendada quando se tem como objetivo possibilitar aos alunos um contato com situações que podem ser encontradas na profissão e habituá-los a analisá-las em seus diferentes ângulos antes de tomar uma decisão.

Contribuindo, Gil (1990, p. 84) declara que:

O professor apresenta à classe uma ocorrência ou incidente de forma resumida, sem oferecer maiores detalhes. A seguir, coloca-se à disposição

dos alunos para fornecer-lhes os esclarecimentos que desejarem. Finda a sessão de perguntas, a classe é subdividida em pequenos grupos e os alunos passam a estudar a situação, em busca de explicações ou soluções.

Conforme Gil (1990), além de buscarem por conhecimento sobre determinado assunto, os alunos trazem ao grande grupo os resultados alcançados, debatem os assuntos e desenvolvem conclusões de acordo com o entendimento construído. Segundo o autor, essa técnica desenvolve habilidade de reflexão sobre julgamentos precoces, sem fundamentação, e sobre a necessidade de busca de informações adequadas sobre fatos observados.

É também uma forma de desenvolver a criatividade, a responsabilidade do aluno que, conseqüentemente, se sentirá valorizado e estimulado a participar das aulas e valorizar o conhecimento, fator importante no desenvolvimento da sua autonomia.

2.2.6 Pesquisa científica

Trata-se de uma atividade que permite aos alunos elevar-se do senso comum a conhecimentos elaborados, desenvolvendo habilidades intelectuais de diferentes níveis de complexidade, tais como a observação, a descrição, a análise, a argumentação e a síntese. Também estimula desempenhos mais técnicos, como elaboração de instrumentos para coletar informações, tratá-las, ilustrá-las.

Para Guimarães (2003), essas habilidades intelectuais, quando desenvolvidas, dão aos alunos condições mais propícias de novas iniciativas, maior segurança em tomadas de decisão e, conseqüentemente, a percepção de que eles podem causar as mudanças desejadas. O autor associa tudo isso com a possibilidade de comportamentos intrinsecamente motivados, ao fixarem metas pessoais, demonstrarem acertos e dificuldades, planejarem as ações necessárias para viabilizarem seus objetivos e avaliarem adequadamente seu progresso.

O movimento do aprender através da pesquisa, segundo Freire (2007), inicia-se com o questionar e surge como a necessidade de responder a uma pergunta. A pergunta, a dúvida e o problema desencadeiam uma procura. Levam a um movimento de busca por soluções, a partir da qual ocorre a aprendizagem, já que

leva a uma nova compreensão, a um novo modo de fazer algo, a uma nova atitude ou valor. Tudo parece ter mais significado quando construído como consequência de um questionamento.

2.2.7 Construção de mapas conceituais

Conforme o que nos assegura Anastasiou (2004), organizadores gráficos são úteis para representar o conhecimento, facilitando a retenção e a recuperação de informações durante o aprendizado. De acordo com a autora, a técnica do mapa conceitual, criada por Novak, na década de 1970, vem sendo a melhor opção de representar os modelos mentais idiossincráticos dos indivíduos.

Segundo Anastasiou (2004), o mapa conceitual pode ser construído ao longo de um semestre inteiro, relacionando os conteúdos, ou pode caracterizar uma aula só. A autora explica que essa técnica pode ser elaborada em grupo ou individualmente, e apresenta algumas peculiaridades. Depois de construído o mapa, o ideal é compartilhar com os colegas, pois através da troca dos mapas e das ideias, os alunos poderão perceber que as conexões podem ser diferentes, criando-se uma discussão que poderá ampliar a percepção do conhecimento buscado.

A construção de mapas conceituais, de acordo com a autora, desenvolve no acadêmico a capacidade de organizar os dados, interpretar os textos, condensar uma ideia, ser crítico, e classificar a informação segundo a sua relevância. Como principal forma de avaliação, cabe verificar se o mapa conceitual apresentado tem relação com o tema estudado, analisar a justificativa do acadêmico sobre as conexões e a criatividade na montagem da estrutura.

2.2.8 Aula expositiva dialogada: superando o tradicional

Essa metodologia, para Anastasiou (2004, p. 79), é uma exposição do conteúdo com a participação ativa dos estudantes, cujo conhecimento prévio deve ser considerado e respeitado, podendo ser tomado como ponto de partida. O professor leva os estudantes a questionarem, interpretarem e discutirem o objeto de

estudo, a partir do reconhecimento e do confronto com a realidade, o que difere totalmente da aula expositiva tradicional, em que o professor transmite suas ideias, expondo práticas e experiências de seu dia a dia.

Como a concentração é toda voltada para o professor, é necessário que este esteja bem preparado, assim motivando os alunos a ouvi-lo. Cabe ao aluno ouvir, registrar e questionar o professor.

Esse método, conforme Anastasiou (2004), exige reflexão docente, uma vez que possibilita ao acadêmico fazer questionamentos, intervenções e, frente a isso, o professor não pode perder a linha de pensamento. Como estratégias de avaliação, o professor pode observar o grau de comprometimento e compreensão do aluno com o tema estudado e seu comprometimento em relação ao que está em foco.

2.2.9 Oficinas

Afonso (2007, p. 9) conceitua as oficinas como "trabalhos estruturados com grupos, independentemente do número de encontros, sendo focados em torno de uma questão central, que o grupo se propõe a elaborar, em um contexto social." Para o autor, a elaboração de uma oficina não se restringe a uma reflexão racional, mas envolve os sujeitos de maneira íntegra, relacionando o pensar, o sentir e o agir.

O ensino através de oficinas traz a contribuição de Anastasiou e Alves (2004, p. 96), que a descrevem como uma "reunião de um pequeno número de pessoas com interesses comuns, a fim de estudar e trabalhar para o conhecimento ou aprofundamento de um tema". Possibilita o aprender a fazer algo melhor, mediante a aplicação de conceitos prévios.

2.2.10 Discussão e debates

Esse método de ensino tem como principal objetivo permitir aos alunos expressarem-se publicamente, apresentando suas ideias, vivências, experiências, reflexões e argumentações, trabalhando também o respeito em ouvir o outro se

posicionar. Permite que o aluno perceba que a opinião do grupo enriquece mais do que a opinião de uma pessoa só (MASETTO, 2003, p. 100).

De acordo com o autor, para esse método ser aplicado, é necessário que o acadêmico tenha prévio conhecimento sobre o tema que será debatido. O professor, em data anterior ao debate, estipula o tema e sugere as bibliografias, permitindo que o acadêmico estude e faça anotações sobre o assunto.

O exposto pelo autor acima citado vai ao encontro do pensamento de Marion e Marion (2006), que expõem que os debates sugerem ao educando a reflexão sobre os conhecimentos obtidos após uma leitura ou exposição, permitindo ao acadêmico formular seus princípios com suas próprias palavras.

2.2.11 Estudo de textos

Masetto (2003) define o estudo de textos como um método de aprendizado muito usado pelos professores, destacando, no entanto, a necessidade da preparação prévia dos alunos, com leituras de textos ou materiais sobre o conteúdo. Alerta que uma das dificuldades dessa atividade é que a maioria não se prepara, alegando que trabalha durante o dia, que não tem só uma disciplina para cursar e que todas também exigem tempo de estudos.

O autor sugere que, para haver um maior envolvimento dos alunos nessa atividade, sejam indicados textos de fácil acesso, com extensão que possibilite leitura, considerando o período até a próxima aula. Sugere ainda textos dosados quanto à complexidade (iniciando do mais simples ao mais complexo). Em sala de aula, é importante, segundo o autor, dar continuidade aos assuntos lidos em casa, para que o aluno perceba que não fez a leitura em vão.

Contribuindo sobre a importância desse método de ensino, Anastasiou e Alves (2004, p. 80) garantem que o estudo de textos é a exploração de ideias de um autor a partir de um estudo crítico dos seus escritos, tendo como principais operações de pensamento: a identificação da ideia central; a obtenção e organização dos dados; a análise e interpretação crítica; a reelaboração e condensação das ideias.

2.2.12 Seminários

O espaço do seminário, segundo Anastasiou (2004, p. 276), “É um espaço em que as ideias devem germinar ou ser semeadas. Portanto, trata-se de um espaço em que um grupo discute ou debate temas ou problemas colocados em discussão”.

Ainda, segundo a autora, o seminário é uma estratégia que permite a autonomia do aluno, desenvolvendo a capacidade de pesquisar, formular questões, organizar dados, chegar a conclusões e elaborar relatórios, tudo isso em grupo. Assim, no momento do seminário, cada grupo irá expor suas conclusões, e os outros grupos poderão acrescentar suas opiniões.

A origem da palavra seminário vem de sêmen, sementeira, vida nova, ideias novas, sendo uma estratégia excelente a ser utilizada nos processos de ensino e de aprendizagem, uma vez que permite ao aluno desenvolver a capacidade de pesquisa, de produção de conhecimento, de comunicação, de organização e fundamentação de ideias, de elaboração de relatórios de forma coletiva (PRADO, 2010, p. 584).

2.2.13 Portfólio

De acordo com Perenoud (2008), para que o docente cumpra efetivamente o seu papel na vida acadêmica, de acordo com as necessidades da sociedade, ele precisa saber administrar a progressão das aprendizagens.

Para Villas Boas (2010), o portfólio representa o registro do processo de construção da aprendizagem do aluno, permitindo que este participe da formulação dos objetivos da sua aprendizagem, assim como da avaliação do seu progresso. Além disso, serve ainda como um elo entre a avaliação e o projeto pedagógico.

Villas Boas (2010, p. 38) reforça que a utilização do portfólio no ensino superior pode causar resistência dos alunos aos processos que envolvam a sua participação; como contraponto, contribui para a formação de profissionais mais

críticos, reflexivos e capazes de construir práticas semelhantes no ambiente de atuação. A autora afirma que "o portfólio apresenta várias possibilidades; uma delas é a sua construção pelo aluno. Nesse caso, o portfólio é uma coleção de atividades, realizada em certo período de tempo e com um propósito determinado".

Anastasiou e Alves (2004, p. 81) afirmam:

Dentre as inúmeras atividades que a prática pedagógica coloca à disposição para sala de aula, o portfólio se apresenta como o mais completo: propicia ao professor verificar de forma completa e imediata as dificuldades apresentadas pelo estudante e propor soluções para sua superação.

Os autores asseguram que o portfólio permite sair dos métodos tradicionais de ensino e pode ser utilizado em várias disciplinas, possibilitando o trabalho interdisciplinar da escola. Também permite que seja avaliada a evolução do aluno, tanto na construção, como na transferência e aplicação dos conteúdos trabalhados, acentuando sua curiosidade e autoestima, uma vez que serve de antídoto contra as tradicionais provas, causadoras de medo e expectativa nos alunos.

2.2.14 Teatro

No uso do teatro como metodologia de aprendizado, segundo Masetto (2003), o aluno pode desenvolver papéis relacionados com a carreira profissional. Para tanto, segundo o autor, cria-se uma situação-problema em que os alunos representam um papel na discussão e na busca da resolução do problema.

De acordo com o autor, uma das principais aprendizagens dessa técnica é o fato de o aluno, além de trabalhar a prática profissional, trabalhar também a empatia, isto é, coloca-se no lugar do outro.

Torres (2007, p. 40) destaca:

A dramatização consiste em uma montagem teatral simples, o que facilita sua aplicação em sala de aula. Seu uso como ferramenta didática para o ensino apresenta-se como uma estratégia alternativa que auxilia as práticas escolares. Dramatizar o ensino de História e Geografia facilita o aprofundamento dos temas discutidos em sala, criando possibilidades para os professores adaptarem os conteúdos científicos à realidade e à linguagem do cotidiano dos alunos, estabelecendo maior dinamicidade ao processo de ensino e de aprendizagem.

Santos e Chiapetti (2011) consideram o teatro na escola uma ferramenta importante para a formação de caráter e construção de cidadania. Aliado a isso, o teatro ou dramatização torna-se ferramenta pedagógica de grande valor, sendo também uma linguagem interdisciplinar, que possibilita trabalhar diversos temas e com diversos públicos.

2.2.15 Filmes, projeções e documentários

A ideia de educar pelo cinema é altamente relevante e antiga, pois, segundo Araújo (2011), desde os primórdios da produção cinematográfica, a indústria do cinema sempre foi considerada, inclusive pelos próprios produtores e diretores, como um poderoso instrumento de educação e instrução. Conforme afirma Alencar (2007, p. 137):

O cinema possibilita o encontro entre pessoas, amplia o mundo de cada um, mostra na tela o que é familiar e o que é desconhecido e estimula o aprender. Penso que o cinema aguça a percepção a torna mais ágil o raciocínio na medida em que, para entendermos o conteúdo de um filme, precisamos concatenar todos os recursos da linguagem fílmica utilizados no desenrolar do espetáculo e que evoluem com rapidez.

Percebe-se, então, que o cinema se insere mais facilmente na mente do aluno, e que o conteúdo na película pode atuar como recurso pedagógico, pois é bastante flexível quanto ao modo de retratar qualquer assunto.

De acordo com Viana (2010, p. 77),

O adequado equilíbrio entre as palavras e as imagens, facilita os processos de desenvolvimento do pensamento em geral e, em particular no processo de ensino/aprendizagem. É por isso que se assinala que sem sensações, percepções e representações, não há desenvolvimento do pensamento; daí ser importante, sempre que possível, além das palavras, usar representações visuais.

Ainda de acordo com Viana (2010, p. 3), se por muito tempo a escola privilegiou o uso da língua escrita, hoje ganha espaço a imagem. "A invasão da imagem mostra que o estímulo visual se sobrepõe no processo de ensino/aprendizagem, pois a cultura contemporânea é visual". O aluno é estimulado pelas histórias em quadrinhos, videogames, vídeo clips, telenovelas, cinema, jogos variados, inclusive pelo computador, todos com apelos às imagens.

Segundo contribuição de Fischer (2007, p. 296):

Estudar as imagens, os processos de produção de materiais audiovisuais, as diferentes formas de recepção e uso das informações, narrativas e interpelações de programas de televisão, filmes, vídeos, jogos eletrônicos, corresponde, ao meu ver, a práticas eminentemente pedagógicas e indispensáveis ao professor que atua nestes tempos.

Esse argumento vem ao encontro da percepção de Moran (2002), quando assegura que é preciso aproximar efetivamente os professores dos recursos midiáticos. Para esse autor, o deslumbramento com mídias como o computador e a internet tem ofuscado e deixado esquecidos e subutilizados mídias como a TV, o vídeo, o CD e o DVD, como se já fossem obsoletos e não representassem um importante papel na educação ou como se as suas linguagens já estivessem ultrapassadas e plenamente desvendadas.

Para o autor, faz-se necessário observar que essas mídias são responsáveis por revelar e formar modelos de comportamento, privilegiando alguns valores em detrimento de outros. O papel da escola está em propiciar a reflexão acerca de mensagens, ideias e múltiplos interesses muitas vezes disfarçados no discurso de boas intenções ou promessas enganosas e ilusórias. Embora essa relação seja conflituosa, é uma abordagem necessária no contexto atual.

Cabe salientar que, para realizar o referencial teórico sobre as metodologias ativas *Peer Instruction* e *Team Based Learning* foram realizadas pesquisas para a verificação da implementação destas metodologias ativas no Brasil. Valendo-se de uma pesquisa no Portal de Periódicos da CAPES, em que se delimitou trabalhos escritos em português, entre o ano de 2010 e 2016, escritos em português, foram encontrados nove artigos referentes ao *Peer Instruction*, e cinco artigos em relação ao *Team Based Learning*.

Feitas essas considerações teóricas, que foram o alicerce da proposição do presente estudo e que, consequentemente, são a base para as análises dos dados coletados, parte-se para a apresentação dos procedimentos metodológicos seguidos ao longo do trabalho.

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

O estudo foi desenvolvido seguindo uma abordagem qualitativa. Pode-se considerar que a pesquisa qualitativa tem o objetivo de compreender a complexidade do contexto social e histórico em que estão inseridos os atores da investigação.

Para entender a realidade do grupo pesquisado, é necessário um tempo de observação e participação por parte do pesquisador, a fim de desvelar a realidade a ser investigada. Como afirma Zanten (2004, p. 31), “o trabalho de investigação qualitativa é entender globalmente as categorias que mobilizam os atores para compreender a realidade e para atuar sobre a realidade”.

A pesquisa qualitativa possibilita a utilização de múltiplos métodos para investigar um fenômeno. Ao oportunizar o contato entre os atores envolvidos, proporciona a análise de suas relações sociais, ou seja, a intervenção é fonte de estudo para o pesquisador e para os envolvidos. Esse tipo de pesquisa almeja a união entre teoria e prática, oportunizando a transformação da realidade.

Nesse caso, é preciso ter como foco buscar compreender o fenômeno, quando observado minuciosamente. Trata-se de ação fundamental na pesquisa qualitativa e, quanto mais o pesquisador se apropria de detalhes, melhor se torna a compreensão da experiência que foi compartilhada pelo sujeito.

Essa interlocução com o local da pesquisa vem ao encontro de Richardson (2009, p. 95), quando ressalta que “a escolha de um local adequado de pesquisa e a familiaridade do pesquisador com os membros do grupo são aspectos fundamentais

da pesquisa qualitativa”.

A interpretação dos fenômenos e a atribuição de significados são essenciais no processo da pesquisa qualitativa na qual se faz questionamentos fundamentais e investigações a respeito da natureza dos fenômenos sociais. Nela, estudam-se as pessoas em seus ambientes naturais. Por isso, para uma boa compreensão, a pesquisa não exclui a escuta sensível da voz dos sujeitos, que são atores e apresentam suas impressões, bem como não exclui a interpretação de seus significados. Devem ser relatados os questionamentos, sem impor cultura ou modo de viver na sociedade.

3.1 Instrumentos de coleta de dados

Os dados foram coletados por meio de questionário com perguntas abertas (APÊNDICE A), aplicado aos participantes com o objetivo de conhecer as principais dificuldades no ensino de Matemática, as estratégias didáticas utilizadas pelos professores na prática pedagógica e o entendimento dos professores cursistas em relação às metodologias ativas.

Após o levantamento desses dados, eles foram representados através de um gráfico de barras horizontais. Também foram organizadas propostas de ensino e aprendizagem focadas em metodologias ativas (**Aprendizagem por *Peer Instruction* - Instrução por pares - e *Team Based Learning***), as quais foram aplicadas pelos participantes do estudo em suas práticas de ensino de Matemática.

Além disso, as experiências foram registradas em diários de campo pelos participantes e socializadas entre os professores cursistas. Também foram relatados, de forma descritiva, cada um dos encontros realizados com os cursistas e, conseqüentemente, os encontros com os alunos dos cursistas.

3.2 Lócus da pesquisa

O estudo foi realizado na Universidade do Contestado *Campus* Concórdia, SC

(APÊNDICE B), com acadêmicos do curso de Licenciatura em Matemática. A formação foi realizada fora do expediente normal de aula dos alunos, os quais não foram obrigados a participar. A opção por realizar a pesquisa nessa instituição se justifica pelo fato de ser o espaço no qual desenvolvo minha atividade como docente. A definição pela quinta fase do curso de Licenciatura em Matemática deu-se por ser um grupo de professores que ministram aulas de Matemática, e por serem meus alunos, fato que auxilia na comunicação e também no empenho dos cursistas perante a atividade proposta.

3.3 Amostra

Os participantes do estudo foram 18 professores que estavam cursando sua segunda graduação, agora em Matemática, sendo quatro do sexo masculino e quatorze do sexo feminino. A média de idade dos professores é de 31 anos e, destes 18 professores, 16 ministravam aula nas escolas da região, no Ensino Fundamental e médio, outros dois trabalhavam como segundo professores. A média de tempo que atuam no magistério ficou em cerca de seis anos. A fim de preservar a identidade dos participantes, eles são identificados da seguinte forma: C1 (cursista 1), C2 (cursista 2), e assim consecutivamente, até C18 (cursista 18).

3.4 Práticas pedagógicas da formação continuada

Dentre as metodologias apresentadas neste estudo, foram selecionadas duas para serem aplicadas no curso de formação continuada: **Aprendizagem por *Peer Instruction* (Estudo por pares) e *Team Based Learning* (Estudo por times)**.

A seguir, no Quadro 1, as atividades que envolvem as práticas desenvolvidas nesta pesquisa. Foram ministrados quatro encontros de cinco horas, completando vinte horas.

Quadro 1 – Práticas pedagógicas desenvolvidas

Encontros	Objetivos	Atividades
1 5h/aula	<ul style="list-style-type: none"> *Apresentar informações sobre a pesquisa, sua duração aproximada, a forma de condução dos encontros e objetivos. * Discutir sobre as tendências de ensino e aprendizagem em Matemática. * Expor como sugestão de prática educacional as metodologias ativas através de relatos descritos (Artigos), textos, vídeos e depoimentos. * Apresentar o artigo (ANEXO A) “Instrução pelos colegas e ensino sob medida: Uma proposta sobre engajamento dos alunos no processo de ensino e aprendizagem no ensino de física”. 	<ul style="list-style-type: none"> *Aplicação do questionário para levantamento de dados: principais dificuldades no ensino da Matemática, estratégias didáticas utilizadas e o conhecimento dos cursistas em relação a metodologias ativas. * Realização da leitura do artigo “Instruções pelos colegas e ensino sob medida: Uma proposta sobre engajamento dos alunos no processo de ensino e aprendizagem no ensino de física” (ANEXO A). * Leitura e entendimento de texto, estimulando o leitor a refletir sobre as escolhas que faz para o próprio texto e a responsabilizar-se, de forma autônoma, pelos desdobramentos argumentativos que as escolhas feitas causarão ao texto.
2 5h/aula	<ul style="list-style-type: none"> * Discutir e refletir sobre as tendências de ensinar e aprender através do <i>Peer Instruction</i>. * Apresentar e demonstrar uma atividade a partir do <i>Peer Instruction</i>, utilizando o artigo “Instrução pelos colegas e ensino sob medida: uma proposta para o engajamento dos alunos no processo de ensino e aprendizagem de física”. 	<ul style="list-style-type: none"> * Apresentação da metodologia ativa <i>Peer Instruction</i> como sugestão de prática educacional através de relatos descritos (Artigos), textos, vídeos e depoimentos. * Promoção da aprendizagem dos conceitos fundamentais dos conteúdos por meio da interação entre os cursistas (APÊNDICE D).
2 5h/aula	<p>Promover a aprendizagem dos conceitos fundamentais dos conteúdos a partir da interação entre os cursistas.</p> <ul style="list-style-type: none"> * Refletir através dos relatos dos cursistas sobre os benefícios imediatos para os processos de ensino e aprendizagem de Matemática. * Apresentar aos cursistas a proposta de realizarem a atividade do <i>Peer Instruction</i> com seus alunos e, posteriormente, registrarem em um diário de campo. 	<ul style="list-style-type: none"> * Experimentação em sala de aula das metodologias ativas de aprendizagem, tornando possível a efetiva participação do cursista, a autonomia e o compromisso com a própria aprendizagem. * Orientação aos cursistas na elaboração da atividade que posteriormente será aplicada com seus alunos. * Apresentação do artigo “<i>Team Based Learnig</i>: fazendo os alunos pensarem ‘fora da caixa’”.
3 5h/aula	<ul style="list-style-type: none"> * Discutir e refletir sobre as tendências de ensinar e aprender a partir do <i>Team Based Learnig</i>. * Experimentar metodologias ativas de aprendizagem, tornando possível ao cursista a efetiva participação, a autonomia e o compromisso com a própria aprendizagem. * Promover a aprendizagem dos conceitos fundamentais dos conteúdos através da interação entre os 	<ul style="list-style-type: none"> * Apresentação da metodologia ativa <i>Team Based Learnig</i> como sugestão de prática educacional através de relatos descritos, artigos, textos, vídeos e depoimentos. * Leitura e entendimento de texto, estimulando o leitor a refletir sobre as escolhas que faz para o próprio texto e a responsabilizar-se, de forma autônoma, pelos desdobramentos argumentativos que as escolhas feitas

	<p>cursistas.</p> <p>* Apresentar aos cursistas a proposta de realizarem a atividade do Team Based Learnig com seus alunos e, posteriormente, registrarem em um diário de campo.</p>	<p>causarão ao texto (APÊNDICE D).</p> <p>* Orientação aos cursistas na elaboração da atividade que posteriormente será aplicada com seus alunos.</p>
<p>4 5h/aula</p>	<p>* Socializar, através dos diários de campo, as aplicações realizadas sobre as metodologias ativas <i>Peer Instruction</i> (Estudo por pares) e <i>Team Based Learnig</i> (Estudo por times), como parte do aprendizado sobre essas práticas pedagógicas.</p> <p>* Promover discussão, reflexão e argumentação sobre as metodologias ativas aplicadas e demonstradas no curso.</p> <p>* Realizar um debate, em que os cursistas poderão sugerir modificações, relatar críticas e elogios sobre o curso em sua totalidade.</p>	<p>* Socialização, através dos diários de campo, das aplicações das metodologias ativas <i>Peer Instruction</i> (Estudo por pares) e <i>Team Based Learnig</i> (Estudo por times), como parte do aprendizado sobre essas práticas pedagógicas.</p> <p>* Realização de um debate em forma de mesa redonda, em que os cursistas poderão sugerir modificações, expor críticas e elogios sobre o curso em sua totalidade.</p> <p>* Discussão e reflexão, analisando se a utilização das metodologias ativas <i>Peer Instruction</i> e <i>Team Based Learnig</i> pode trazer benefícios imediatos para o processo de ensino e aprendizagem de Matemática.</p>

Fonte: Do autor (2015).

A análise dos dados obtidos nesta prática pedagógica foi realizada de forma descritiva, relatando cada um dos encontros realizados com os cursistas e também os encontros realizados pelos cursistas com seus alunos. No capítulo seguinte descrevo como foram aplicadas as metodologias ativas nesses encontros.

4 RELATO DAS PRÁTICAS DE ENSINO E ANÁLISE DOS DADOS

Neste capítulo, apresento os resultados procedentes da intervenção pedagógica realizada com os 18 professores acadêmicos do curso de Licenciatura em Matemática da Universidade do Contestado que atuam em escolas da região oeste de Santa Catarina, no Ensino Fundamental e Médio. Os sujeitos participantes são professores matriculados no curso de Extensão de formação Continuada de Professores em 2015 e 2016, que dá subsídios para esta pesquisa. A intervenção pedagógica da pesquisa foi realizada em 4 encontros, que tiveram duração de 5 horas/aula cada, totalizando 20 horas/aula.

Na intervenção, os cursistas desenvolveram atividades em dois *locus* distintos, quais sejam: sala de aula da Universidade do Contestado e sala de aula das escolas em que desenvolvem atividades docentes. Na sala de aula da Universidade, foi desenvolvido por mim o curso de formação continuada, tratando os cursistas como alunos nas atividades práticas relacionadas ao aprendizado das metodologias ativas *Peer Instruction* e *Team Based Learning*. Já na sala de aula de suas respectivas escolas, os cursistas foram os orientadores das atividades relacionadas ao *Peer Instruction* e *Team Based Learning* com seus alunos.

4.1 Descrições dos encontros

No curso de formação, realizei atividades relacionadas às metodologias ativas diferenciadas para o ensino da disciplina de Matemática, no Curso de formação continuada de professores de Matemática.

Percebo que, atualmente, a falta de conhecimento dos professores de Matemática sobre novas metodologias faz com que suas atividades docentes sejam repetitivas e não desafiadoras. Assim, entendo que há pouco ato reflexivo sobre suas práticas atuais. Diante disso, a primeira atividade do curso de formação continuada de professores de matemática foi a reflexão acerca das suas práticas pedagógicas.

Conforme Nóvoa (1995), a formação não se constrói por acumulação de cursos, de conhecimentos ou de técnicas, mas sim, por meio de um trabalho de reflexividade crítica sobre as práticas e de reconstrução permanente de uma identidade pessoal. Entende que é importante "investir nas pessoas e dar um estatuto ao saber da experiência" (NÓVOA, 1995, p. 5).

As atividades da formação foram destinadas ao ensinar e aprender novas metodologias ativas que possibilitem aos cursistas incrementarem suas práticas docentes, seguindo as ideias de Perrenoud (2002), quando afirma que a formação tem como função básica contribuir para o professor ampliar e alterar, de maneira crítica, a própria prática. Comenta ainda que essa mudança ocorre diante da reflexão sistemática sobre seu próprio fazer pedagógico, para entendê-lo e modificá-lo.

Outras atividades, no entanto, foram destinadas para orientação e elaboração de um diário de campo para registro das atividades realizadas, tanto nos encontros presenciais do curso, como nas práticas pedagógicas realizadas com os alunos dos cursistas em suas respectivas instituições escolares.

As atividades que finalizaram o curso de formação continuada de professores de Matemática objetivaram a socialização e a reflexão a partir dos diários de campo e de relatos pessoais das práticas pedagógicas aplicadas nas instituições de ensino de cada cursista, baseadas nas metodologias ativas *Peer Instruction* e *Team Based Learning*. Essas atividades aproximaram-se das ideias de Lorencini Júnior (2009, p.35), quando refere-se à formação continuada como "a formação capaz de capacitar os professores para o desenvolvimento de profissionais práticos, reflexivos, investigadores", com condições de "aprender a interpretar, compreender e reflexionar sobre o ensinar e o aprender".

A seguir, apresento os encontros do curso realizado, bem como as reflexões acerca de momentos significativos dessa atividade.

4.1.1. Primeiro encontro

Desenvolvi o primeiro encontro no período matutino, no dia 10 de dezembro de 2015, na sala de aula da Universidade do Contestado. Nesse primeiro contato, os sujeitos participantes assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (APÊNDICE C) em duas vias. Nessa oportunidade explicitiei sua função e necessidade.

Também esclareci aos alunos sobre a necessidade de fazerem um diário de campo, em que detalhariam suas experiências no curso de formação continuada, bem como experiências em sua própria sala de aula, com seus alunos. Nesse diário, os cursistas também foram instruídos a registrarem nele suas opiniões com relação às metodologias ativas exploradas ao longo do processo.

Depois de realizada essa etapa, solicitei que todos respondessem o questionário (APÊNDICE A) sobre as principais dificuldades no ensino da Matemática, estratégias didáticas utilizadas e o conhecimento em relação a metodologias ativas. As questões foram respondidas sem qualquer dificuldade, com exceção da questão 4 que possui o seguinte enunciado: *“Das práticas de ensino a seguir, marque com um “X” aquelas que você já utilizou em suas aulas”*. Foram dadas as seguintes alternativas: () *Trabalhos em grupos*, () *Construção de mapas conceituais*, () *Aula expositiva dialogada: superando o tradicional*, () *Oficinas*, () *Discussão e debates*, () *Estudo de textos*, () *Seminários*, () *Roda de conversa*, () *Demonstração didática (laboratórios)*, () *Estudo do meio*, () *Portfólio*, () *Teatro*, () *Filmes, projeções, documentários*, () *Ensino com pesquisa*, () *Aprendizagem baseada em problemas*, () *Problematização*.

Levantados esses dados, constatei que a maioria possui conhecimento sobre algumas metodologias ativas de ensino e de aprendizagem, porém as metodologias *Peer Instruction* e *Team Based Learning* destacam-se pois não eram conhecidas por nenhum professor pesquisado.

Os cursistas assinalaram dentre as alternativas utilizadas, porém ficaram curiosos sobre as outras metodologias ativas descritas. Assim, ao terminarem de responder o questionário, realizei uma discussão sobre as metodologias ativas descritas na questão 4.

A discussão foi muito produtiva, pois houve muitos questionamentos sobre como essas metodologias eram aplicadas e, uma a uma, fui expondo suas particularidades. Dessa forma, os cursistas ficaram ansiosos para conhecer as metodologias ativas *Peer Instruction* e *Team Based Learning*, pois nenhum dos cursistas as conhecia. Procurei ser cauteloso e não adiantei nada de específico a respeito dessas metodologias, pois a leitura prévia sobre o tema iria alimentar essa curiosidade.

Dos 18 entrevistados, 8 utilizam em sala de aula e conhecem a metodologia de problematização; 15, a aprendizagem baseada em problemas; 11, a de ensino de pesquisa; 9, filmes, projeção, documentários; 2, teatro; 3, portfólio; 6, estudo do meio; 13, demonstrações didáticas (laboratório); 8, roda de conversa; 10, seminários; 10, estudo de textos; 14, discussão e debates; 8, oficinas; 12, aula expositiva e dialogada; 6, construção de mapas conceituais; e 18 conhecem e utilizam trabalhos em grupos. Cabe salientar que nenhum dos entrevistados conhece ou já utilizou as metodologias ativas de ensino e de aprendizagem *Peer Instruction* e *Team Based Learning*.

Esses resultados obtidos através do questionário realizado mostraram que ações de formação de professores em ensino e aprendizagem de outras metodologias ativas podem auxiliar na prática da docência desses profissionais. Os resultados corroboram para a realização deste estudo, aumentando o leque de possibilidades sobre metodologias ativas aplicáveis em sala de aula, especialmente aos professores de Matemática.

Para finalizar o primeiro encontro, disponibilizei em cópias impressas o artigo ***Instruções pelos colegas e ensino sob medida: Uma proposta sobre engajamento dos alunos no processo de ensino e aprendizagem no ensino de física*** (ANEXO A) e solicitei que os cursistas realizassem, de forma individualizada, a leitura do artigo, anotando ou sublinhando os aspectos que chamaram sua

atenção. Também deveriam apontar os trechos com maior dificuldade de entendimento.

Pelo fato de o artigo possuir 23 páginas, os cursistas levaram o restante do tempo do primeiro encontro para realizarem a leitura e fazerem as devidas anotações. Assim, após a realização da leitura, dei como encerrado o primeiro encontro, deixando que ficassem curiosos sobre essas novas metodologias ativas e como iria acontecer o próximo encontro. Isso porque foi emblemático ao relatar a importância da leitura prévia antes de realizar essas práticas de ensino e aprendizagem.

4.1.2 Segundo encontro

Iniciei o segundo encontro no dia 10 de dezembro de 2015, no período vespertino, em outra sala de aula da Universidade do Contestado. Para esse encontro, precisei organizar a sala de outra forma. Ao lado de cada carteira e cadeira deveria haver uma cadeira extra para que, quando solicitada a instrução em pares, os cursistas não precisassem deslocar cadeiras do lugar, provocando dispersão na atividade.

Após a sala de aula estar organizada de acordo com a proposta pedagógica da atividade, solicitei que cada cursista escolhesse um lugar para se acomodar e que não levasse consigo nenhum material extra, como, por exemplo, cadernos, livros e até mesmo o artigo impresso "*Instruções pelos colegas e ensino sob medida: Uma proposta sobre engajamento dos alunos no processo de ensino e aprendizagem no ensino de física*". Dessa forma, os cursistas se acomodaram e receberam apenas os quatro cartões respostas. Cada cartão continha uma letra do alfabeto (A, B, C, D),

Nesse momento, todos ficaram nervosos, achando que a atividade fosse contemplar material extra para auxílio em uma posterior pesquisa. Esse fato foi interessante, pois relataram temer que **iria ser prova**. Aproveitei, então, para explicar como aconteceria a prática, sem precisar me alongar muito.

Todos compreenderam que deveriam ler a pergunta individualmente e, no

momento solicitado, deveriam mostrar suas respostas através dos cartões respostas. Se houvesse um acerto geral acima de 70 %, seguiríamos para a próxima questão; se esse número ficasse entre 30% a 70%, seria feita a instrução entre pares e, em seguida, uma nova votação. Já, se esse número ficasse abaixo de 30%, seria feita uma nova votação com outra pergunta reformulada sobre o mesmo tema.

Relatei também que, para realizar tal controle, utilizaria uma planilha do *software Excel*, que facilitaria na obtenção de tal percentual, bem como auxiliaria a verificação da pontuação de cada um ao término da atividade.

Para realizar a prática do *Peer Instruction* também utilizei um *data show*, para melhor visualização das perguntas. Assim os cursistas tiveram total autonomia na leitura, sem serem atrapalhados por fatores externos ou internos, como barulhos nos corredores ou conversas paralelas entre os cursistas.

A primeira pergunta baseada na leitura prévia do artigo “*Instruções pelos colegas e ensino sob medida: Uma proposta sob engajamento dos alunos no processo de ensino e aprendizagem no ensino de física*” foi a seguinte:

Nos dias de hoje, em meio a condições não raro adversas de infraestrutura e apoio institucional, o professor tem como tarefa:

(a) *Identificar as dificuldades dos alunos e relatar à instituição escolar, para esta tomar uma medida paliativa sobre o assunto;*

(b) *Propiciar aos alunos condições para que possam se engajar no processo de aprendizagem e orientá-los de modo a alcançar aprendizagem significativa da matéria em estudo;*

(c) *Resolver problemas da escola e dos alunos através de aconselhamento psicológico de forma a entender o meio escolar;*

(d) *Ministrar aulas de forma tradicional para que o aluno tenha condições de ser aprovado no vestibular.*

Nesse momento, os cursistas leram individualmente a questão, tendo como suporte apenas os cartões respostas para auxiliar na escolha da alternativa correta.

Em seguida foi feita a primeira votação (FIGURA 4).

Figura 4 - Primeira votação



Fonte: Do autor (2015).

Com esse resultado, não houve necessidade de realizar a instrução entre pares, pois houve 94,73% de acerto. Dessa forma, foi realizada a correção da questão e também o *feedback* da turma a respeito do percentual de acerto.

A seguir, foi lançada a segunda pergunta:

No cenário educacional internacional, algumas iniciativas estão sendo tomadas para modificar as metodologias de ensinar e aprender, visando a uma significativa forma de melhorar a educação. Dentre essas metodologias estão o Peer Instruction e Just-in-Time, que foram idealizadas por:

- (a) Paulo Freire e Eric Mazur, respectivamente;
- (b) David Ausubel e Gregor Novak, respectivamente;
- (c) David Ausubel e Paulo Freire, respectivamente;
- (d) Eric Mazur e Gregor Novak, respectivamente.

O resultado da votação foi de 78,95%, e mais uma vez não houve a necessidade da instrução em pares. Foi então realizada a correção e feito o *feedback* da questão, como na pergunta anterior.

Dando continuidade à atividade, foi sugerida a terceira questão:

De modo geral, o Peer Instruction pode ser descrito como um método de ensino baseado no estudo prévio de materiais disponibilizados pelo professor e apresentação de questões conceituais em sala de aula para os alunos discutirem entre si. Sua meta principal é:

(a) Promover a aprendizagem de conceitos fundamentais dos conteúdos em estudo, através da interação entre os estudantes;

(b) Detalhar as informações presentes no livro didático, para posterior sondagem em avaliação escrita;

(c) Reinventar o processo de ensino e aprendizagem excluindo todos os outros métodos já aplicados;

(d) Resolver os problemas de ensino e aprendizagem realizando apenas leituras prévias sobre os conteúdos ministrados em sala de aula.

Nessa questão, houve a primeira interferência direta do método *Peer Instruction* no sistema de votação, pois a quantidade de acertos foi de 5,26%, abaixo dos 30%. Assim, foi proposta aos cursistas uma nova questão, chamada questão reserva, referente ao mesmo assunto, como sugere o método. A pergunta foi a seguinte:

Considerando o método Peer Instruction – Instrução pelos colegas, não é correto afirmar que:

(a) Sua meta principal é promover a aprendizagem de conceitos fundamentais dos conteúdos em estudo, através da interação entre estudantes;

(b) As aulas são divididas em pequenas séries de apresentações orais por parte do professor, focadas em transmitir em detalhe as informações presentes nos livros-texto, seguidas pela apresentação de questões conceituais para os alunos responderem primeiro com os colegas e então individualmente;

(c) Após uma breve exposição oral, o professor apresenta aos alunos uma questão conceitual, usualmente de múltipla escolha, que tem como objetivos

promover e avaliar a compreensão dos aprendizes sobre os conceitos mais importantes apresentados;

(d) De modo geral, pode ser descrito como um método de ensino baseado no estudo prévio de materiais disponibilizados pelo professor e apresentação de questões conceituais, em sala de aula.

Dessa vez, os cursistas obtiveram um melhor rendimento, totalizando 84,16% de acertos.

Realizei a correção e o *feedback* da questão e foi sugerida a nova questão:

O sistema de votação e discussão proposto pelo Peer Instruction, tem como objetivo a:

(a) Interação dos alunos de forma a defenderem sua escolha de maneira individual;

(b) Interação dos alunos de forma a defenderem sua escolha de maneira argumentativa e posteriormente refletirem sobre argumentação do colega;

(c) Interação dos alunos de forma a defenderem sua escolha de maneira argumentativa e posteriormente contestarem sobre argumentação do colega;

(d) Interação dos alunos de forma a defenderem sua escolha de maneira coletiva.

Essa questão foi responsável pela primeira instrução entre pares, pois o resultado da primeira votação foi de 31,58%.

Foi sugerido aos alunos que se reunissem com seu colega, a fim debaterem a questão entre si. Após, individualmente, seria realizada nova votação.

Após três minutos de debates foi realizada a nova votação. O resultado dessa votação foi diferente, pois os cursistas, após debaterem por alguns minutos com um de seus colegas, mudaram a sua opinião sobre a alternativa correta e perceberam como a metodologia ativa *Peer Instruction* é realizada. Os resultados foram 78,95% (FIGURA 5) de acerto.

Figura 5 - Resultado da quarta votação após a realização da instrução entre pares

1	Aluno	1		2		3		4	
2	C1	b	0,05263	d	0,05263	b	0,0526	c	0,05263
3	C2	b	0,05263	d	0,05263	b	0,0526	b	0
4	C3	b	0,05263	d	0,05263	b	0,0526	c	0,05263
5	C4	b	0,05263	d	0,05263	b	0,0526	c	0,05263
6	C5	b	0,05263	d	0,05263	b	0,0526	c	0,05263
7	C6	b	0,05263	d	0,05263	b	0,0526	c	0,05263
8	C7	b	0,05263	d	0,05263	b	0,0526	c	0,05263
9	C8	b	0,05263	d	0,05263	b	0,0526	c	0,05263
10	C9	b	0,05263	d	0,05263	b	0,0526	b	0
11	C10	b	0,05263	d	0,05263	b	0,0526	c	0,05263
12	C11	b	0,05263	c	0	b	0,0526	c	0,05263
13	C12	b	0,05263	d	0,05263	b	0,0526	c	0,05263
14	C13	b	0,05263	d	0,05263	a	0	c	0,05263
15	C14	b	0,05263	d	0,05263	b	0,0526	c	0,05263
16	C15	a	0	d	0,05263	a	0	c	0,05263
17	C16	b	0,05263	c	0	b	0,0526	c	0,05263
18	C17	b	0,05263	c	0	b	0,0526	c	0,05263
19	C18	b	0,05263	d	0,05263	b	0,0526	b	0
20	C19	b	0,05263	c	0	a	0	b	0
21	Total da Turma		94,73%		78,95%		84,16%		78,95%

Fonte: Do autor (2015).

Assim, realizei mais uma vez a correção da questão juntamente com o *feedback* da turma e passei para a próxima questão:

Usualmente a votação utilizada no método Peer Instruction é feita por meio de algum sistema de resposta como:

- (a) *Flashcards, clickers, notebooks, tablets e smartphones;*
- (b) *Clickers (Espécie de controles remotos individualizados), exclusivamente;*
- (c) *Notebooks , smartphones e tablets, exclusivamente;*
- (d) *Flashcards (cartões respostas), exclusivamente.*

Essa questão teve um índice de acerto muito grande, quase chegando em sua totalidade.

Novamente, correção e *feedback* foram realizados e foi proposta uma nova questão:

Com base nas respostas informadas pelos participantes da votação (alunos), e ainda sem indicar a resposta correta, o professor decide entre:

(a) *Explicar a questão, reiniciar o processo de exposição dialogada e apresentar uma nova questão conceitual sobre um novo tópico se mais de 75% dos estudantes votarem na resposta correta;*

(b) *Explicar a questão, reiniciar o processo de exposição dialogada e apresentar uma nova questão conceitual sobre um novo tópico se mais de 70 % dos estudantes votarem na resposta correta;*

(c) *Explicar a questão, reiniciar o processo de exposição dialogada e apresentar uma nova questão conceitual sobre um novo tópico se mais de 50% dos estudantes votarem na resposta correta;*

(d) *Explicar a questão, reiniciar o processo de exposição dialogada e apresentar uma nova questão conceitual sobre um novo tópico se mais de 30% dos estudantes votarem na resposta correta.*

Ao realizar a votação dessa questão, houve necessidade de realizar novamente a instrução entre pares, pois o percentual de acerto foi de 57,89%. Esse fato deixou os cursistas animados, pois mais uma vez teriam a possibilidade de debater sua opção de resposta com um colega.

Realizada a instrução entre pares, a nova votação foi aberta e mais uma vez a quantidade de acertos superou os 70%, totalizando 78,95%.

Após a correção da questão e mais uma vez realizado o *feedback*, foi proposta a sétima questão:

Com base nas respostas informadas pelos participantes da votação (alunos), e ainda sem indicar a resposta correta, o professor decide entre:

(a) *Revisitar o conceito explicado, através de nova exposição dialogada, buscando aclará-lo, apresentando outra questão conceitual ao final da explanação e recomeçando o processo: essa é a opção indicada se menos de 75% das respostas estiverem corretas;*

(b) *Revisitar o conceito explicado, através de nova exposição dialogada, buscando aclará-lo, apresentando outra questão conceitual ao final da explanação e*

recomeçando o processo: essa é a opção indicada se menos de 70% das respostas estiverem corretas;

(c) Revisitar o conceito explicado, através de nova exposição dialogada, buscando aclará-lo, apresentando outra questão conceitual ao final da explanação e recomeçando o processo: essa é a opção indicada se menos de 50% das respostas estiverem corretas;

(d) Revisitar o conceito explicado, através de nova exposição dialogada, buscando aclará-lo, apresentando outra questão conceitual ao final da explanação e recomeçando o processo: essa é a opção indicada se menos de 30% das respostas estiverem corretas.

Essa questão, por sua vez, teve uma votação acima de 70%, sem precisar da instrução entre pares. Da mesma maneira, a questão foi corrigida e também realizado o *feedback*. Foi então proposta a oitava questão:

O ponto principal do Just-in-Time Teaching é a possibilidade de o professor planejar suas aulas a partir dos conhecimentos e dificuldades dos seus alunos manifestadas através de:

(a) Sondagens realizadas de maneira prévia através de conversas informais entre professor e aluno;

(b) Respostas que os alunos fornecem em atividades de leitura prévia aos encontros presenciais;

(c) Respostas que os pais dos alunos fornecem ao professor em entrega de boletins ou confraternizações da escola;

(d) Sondagens realizadas de maneira prévia de conversas informais entre os professores e os alunos.

Essa questão teve votação com percentual de 42,10%, fazendo com que houvesse instrução entre pares (FIGURAS 6 e 7).

Figura 6 - Cursistas realizando a primeira instrução entre pares referente à questão 8 (a)



Fonte: Do autor (2015).

Figura 7 - Cursistas realizando a primeira instrução entre pares referente à questão oito (b)



Fonte: Do autor (2015).

Após alguns instantes foi realizada a nova votação, porém o resultado não alterou de forma significativa, permanecendo ainda entre 30% e 70%, com 57,89%. Dessa maneira, foi solicitada novamente a instrução entre pares, porém agora com pares diferentes da primeira discussão. Novamente, após alguns instantes de

discussão, foi realizada a nova votação, em que os acertos atingiram 73,68%, superando assim os 70%.

Assim, dei continuidade à atividade, realizando a correção da questão e apontando com clareza a alternativa correta, pois essa pergunta gerou um grande debate entre os cursistas, e a evolução desse debate deu-se, boa parte, pela instrução entre pares.

Da mesma forma, realizei o *feedback* e dei sequência à atividade, expondo a nona questão:

O Just-in-Time Teaching envolve basicamente três etapas centradas nos alunos, representadas por:

(a) Tarefas de Leitura sobre conteúdos a serem discutidos em sala de aula, formalização de perguntas e respostas (questionário), discussão em sala de aula sobre as tarefas de leitura;

(b) Tarefas de Leitura sobre conteúdos a serem discutidos em sala de aula, formalização de perguntas e respostas (questionário), atividades em grupo envolvendo os conceitos trabalhados anteriormente;

(c) Tarefas de Leitura sobre conteúdos a serem discutidos em sala de aula, discussão em sala de aula sobre as tarefas de leitura, atividades em grupo envolvendo os conceitos trabalhados anteriormente;

(d) Tarefas de Leitura sobre conteúdos a serem discutidos em sala de aula, formalização de perguntas e respostas (questionário), elaboração de textos em forma de redação sobre as tarefas de leitura.

Ao realizar a votação, mais uma vez, o percentual de acertos ficou em 36,84%. Assim, mais uma vez foi realizada a instrução entre pares e, depois de alguns minutos, foi aberta uma nova votação, em que se teve como resultado um aproveitamento de 73,15%, acima do percentual exigido para realizar a instrução entre pares.

Dei, então, continuidade à atividade, apresentando a última questão, descrita

seguir:

Os métodos Peer Instruction e Just-in-Time Teaching podem ser usados em separado, mas seu uso conjunto parece ser a melhor opção quando existem condições básicas para implementá-los. Ambos os métodos seguem teorias de ensinar e aprender muito conhecidas. São elas:

(a) Teoria da Aprendizagem Significativa de Ausubel e a Teoria das Inteligências Múltiplas de Howard Gardne;

(b) Teoria Sociointeracionista de Vygotsky e a teoria Autopoise ou autopoiesis de Varela e Maturana;

(c) Teoria da Aprendizagem Significativa de Ausubel e a Teoria Sociointeracionista de Vygotsky;

(d) Teoria das Inteligências Múltiplas de Howard Gardne e a teoria Autopoise ou autopoiesis de Varela e Maturana.

Ao realizar a décima votação, percebeu-se que 90,08% dos cursistas acertaram a questão, dando por encerrada a última votação.

Mais uma vez foi realizada a correção da questão, porém agora o *feedback*, além de ser da turma, foi apresentado de forma individualizada, com a pontuação de cada cursista na atividade.

Individualmente as pontuações foram as seguintes (QUADRO 2):

Quadro 2 - Relação da pontuação dos cursistas

Cursista	Nota dos alunos
C1	9,00
C2	7,00
C3	8,00
C4	10,00
C5	8,00
C6	9,00
C7	8,00
C8	9,00
C9	8,00

C10	9,00
C11	8,00
C12	9,00
C13	9,00
C14	10,00
C15	6,00
C16	9,00
C17	8,00
C18	8,00
C19	4,00

Fonte: Do autor (2015).

Percebe-se que a maioria dos cursistas obteve uma ótima pontuação, com exceção de dois. Grande parte dos cursistas relatou que essa pontuação foi alta porque foi realizada a instrução entre pares em quatro questões, sendo que em uma delas foi realizada duas vezes. Esse fato, segundo eles, auxiliou no entendimento das questões, bem como no discernimento diferenciado sobre as perguntas.

Com o *feedback* realizado, foi então dada como encerrada a atividade. No entanto, o curso teve continuidade com as discussões e reflexões sobre o método *Peer Instruction*, a respeito da possibilidade de ser aplicado na disciplina de Matemática pelos cursistas em suas respectivas turmas nas quais ministram aulas de Matemática. Após algum tempo, foi acordado que todos os cursistas aplicariam essa metodologia ativa em suas turmas e que realizariam a descrição dessa atividade em um diário de campo.

Dessa forma, deu-se início a realização do planejamento destas atividades. Os 18 cursistas foram divididos em grupos de três integrantes por questão de afinidade. Assim, formaram-se seis grupos de três integrantes.

O Grupo 1 planejou a atividade da seguinte forma: primeiramente identificaram as turmas, turnos e escolas em que cada lecionando estava atuando, bem como qual o conteúdo que estavam trabalhando na disciplina de Matemática. Após alguns instantes de discussão, decidiram desenvolver a atividade na escola pública de Seara – SC. Essa escola foi escolhida pelo fato de um dos cursistas atuar como docente de Matemática nessa instituição e por ser acessível aos três cursistas. O assunto escolhido para realizar a atividade foi as operações básicas de frações aplicadas ao estudo dos resistores. A turma escolhida foi o terceiro ano do

Ensino Médio do período matutino. Após definida a turma, o turno, a escola e o assunto, o grupo começou o planejamento das atividades, elaborando um texto para realização de leitura prévia sobre as associações de resistores, geradores elétricos, associação de geradores pilhas e baterias. Nesse texto, havia várias definições físicas e matemáticas sobre cada item supracitado. Após a elaboração do texto, os cursistas elaboraram o questionário referente ao texto elaborado anteriormente. Foram elaboradas 11 questões, as quais possuíam cunho conceitual e operacional. Ao término dessa atividade, o grupo começou a confecção dos cartões respostas, os quais seriam utilizados na atividade do *Peer Instruction*.

Já o Grupo 2 começou seu planejamento dirigindo-se até a biblioteca, onde buscaram um texto ou artigo matemático referente ao assunto “geometria”. Optaram pelo artigo intitulado “A geometria e seu ensino”, de Nelson Antonio Pirola. Em seguida, definiram a turma e a escola na qual seria aplicada a atividade. Foi consenso que a aplicação seria no sétimo ano de uma escola pública localizada em Concórdia - SC. Feito isso, passaram para a elaboração das questões. Foram criadas 15 questões, dentre elas cinco conceituais e dez referentes a cálculos matemáticos. Em seguida, o grupo partiu para a confecção dos cartões respostas.

Os integrantes do Grupo 3, por sua vez, solicitaram minha presença para que que os auxiliasse na definição do conteúdo a ser desenvolvido. Sendo assim, decidimos de forma conjunta que “estatística” seria o tema chave para a elaboração de material de estudo dos alunos, bem como para as questões. A instituição escolhida foi uma escola pública localizada no município de Xanxerê – SC.

Os integrantes do grupo elaboraram um material que continha os temas média, moda, mediana, desvio médio, variância, desvio padrão, distribuição de frequências, histograma e polígono de frequências. O referido material continha textos e exemplos de todos os temas acima descritos, contemplando cinco laudas de informação. Após, foram elaboradas 17 questões sobre estatística. Estas foram avaliadas por mim, que sugeri a exclusão de cinco questões por estarem mal formuladas. Dessa forma, o grupo ficou com apenas 12 questões, porém bem formuladas. Em seguida, o grupo iniciou a confecção dos cartões respostas.

O Grupo 4 planejou a atividade da seguinte forma: primeiramente

identificaram o que cada um dos integrantes estava trabalhando na disciplina de Matemática, bem como quais turmas, turnos e escolas estavam lecionando. Após alguns instantes de discussão, decidiram aplicar a atividade em uma escola pública do município de Irani – SC.

O grupo optou pelo assunto “expressões algébricas”, definindo como texto de leitura para os alunos o artigo intitulado “Resolvendo Expressões Algébricas”, de Gelson Iezzi, referência em Matemática no Brasil. O texto possui definições e bons exemplos sobre as expressões algébricas, além de um passo a passo sobre como resolver expressões. O grupo elaborou 23 questões sobre expressões algébricas, entre questões teóricas e práticas. Também confeccionaram os cartões respostas e elaboraram slides para demonstrar como iria proceder a atividade.

O Grupo 7 começou o planejamento de suas atividades definindo a escola em que o trabalho seria realizado. Optaram pela pública do município de Arbutã – SC, tendo em vista que um dos integrantes do grupo é professor da escola em período integral. A escolha do assunto foi a “geometria espacial, com ênfase na história da geometria espacial através dos tempos”. Para a definição do texto, o grupo realizou uma busca de artigos na internet, pré-selecionando cinco textos sobre a temática. Em seguida, solicitaram minha ajuda para a escolha de qual texto deveria ser utilizado. Dessa forma, juntamente com os integrantes do grupo, decidimos pelo texto “Geometria Espacial, caminho e descaminho”, de autor desconhecido, visto que este faz uma abordagem histórica e matemática, inclusive com deduções de fórmulas, o que não era demonstrado em outros textos. Após, foram elaboradas 16 questões, sendo que dez questões seriam aplicadas, e seis eram consideradas reservas. Posteriormente, realizaram a confecção dos cartões respostas.

Já o sexto e último grupo optou por aplicar a atividade escola pública do município de Vargeão – SC. A turma escolhida para a aplicação da atividade foi o segundo ano do Ensino Médio e assunto escolhido foi a Geometria Euclidiana, também conhecida como Geometria Plana. Esse grupo optou elaborar o texto base, com informações tidas por eles como fundamentais para a realizar o cálculo de área. Nele, demonstraram como calcular a área das figuras planas mais conhecidas. Propus-me a fazer uma revisão do texto produzido, para que não tivesse nenhuma discordância de assunto e exemplos. Enquanto realizava a revisão, os integrantes

do grupo dividiram-se para agilizar a elaboração das questões e confecção dos cartões respostas. Dois integrantes elaboraram 20 questões sobre o cálculo de área das figuras planas e outro integrante do grupo realizou a confecção dos cartões respostas.

Para finalizar o segundo encontro, foi disponibilizado aos cursistas o artigo *“Team Based Learning: fazendo os alunos pensarem ‘fora da caixa’*”, para que realizassem a leitura prévia até o próximo encontro. Dessa forma, foi encerrado esse encontro.

4.1.3 Terceiro encontro

Iniciei o terceiro encontro no período matutino do dia 08 de fevereiro de 2016, em uma sala de aula da Universidade do Contestado. A aplicação foi efetuada em dois momentos, um em cada ambiente, ou seja, em salas de aulas distintas. No primeiro momento, os alunos estavam dispostos de forma individualizada e não poderiam consultar material de apoio, como cadernos, livros, apostilas, celulares, notebooks. Já no segundo momento, os alunos foram dispostos em forma de times.

A sala de aula do primeiro momento foi previamente preparada para a atividade e as cadeiras foram dispostas de maneira organizada. Cada cursista recebeu o seu cartão resposta para registrar individualmente as respostas das dez questões que foram projetadas no quadro branco. Assim, todos tinham o mesmo tempo para ler e responder as questões.

Os cursistas assinalaram como resposta a alternativa que, em sua opinião, estava correta e, além disso, informaram qual o grau de confiabilidade da sua resposta. Esse grau foi definido através das seguintes porcentagens:

- 100% quando o aluno tivesse certeza.
- 75% quando o aluno tivesse dúvida entre 2 alternativas.
- 50% quando o aluno tivesse dúvida entre 3 alternativas.
- 25% quando o aluno tivesse chutado a resposta.

Após realizar a instrução de como deveriam proceder na atividade, dei início ao trabalho, projetando as dez questões sobre o artigo lido previamente pelos cursistas. Um a um, os cursistas foram respondendo em silêncio, sem contato com qualquer colega ou material. Mais uma vez, os cursistas transpareceram um ar de preocupação com a atividade, pois estavam realizando a atividade de forma individual e sem consulta. Entretanto, percebi que dessa vez estavam mais tranquilos, pois sabiam que a atividade teria dois momentos e que, no segundo momento, a atividade seria diferenciada.

Para dar continuidade às atividades, conduzi os cursistas até outra sala de aula onde os dividi em cinco times. Os times então se colocaram sentados em forma de mesa redonda para que houvesse maior interação entre os cursistas na discussão das questões, as quais agora estavam disponíveis em forma impressa, para que cada time tivesse oportunidade de melhor debater as questões.

Cada time, primeiramente, escolheu um nome para representá-lo e, posteriormente, começou a responder cada questão de forma coletiva, escolhendo uma única alternativa como resposta certa, como opção do time. Cabe mencionar, ainda, que cada time ficou disposto de tal forma na sala de aula que não houve interação entre os demais times enquanto realizavam as discussões sobre as alternativas de cada questão.

No decorrer das discussões entre os integrantes dos times, fiz uma observação importante a respeito da atividade. Relatei aos times que poderiam contestar a questão, tanto a respeito da alternativa certa, como ao enunciado da questão ou da alternativa, o que deixou os times mais empolgados e competitivos, fazendo com que a atividade tomasse corpo de debate e discussão. Com isso, os times ficaram mais atentos a respeito de detalhes, tanto no enunciado da questão, quanto no enunciado das alternativas e perceberam, juntos, detalhes que individualmente não perceberam.

Alguns times, por sinal, demonstraram grande empenho para defender suas contestações, pois deveriam argumentar lembrando-se de partes do artigo disponibilizado para leitura prévia, pois todas as respostas das questões estavam nesse artigo.

Depois de algum tempo destinado aos times para escolherem suas alternativas, comecei a correção das questões. Conduzi a correção da seguinte maneira: primeiro, passei o gabarito de todas as questões para que os cursistas corrigissem suas alternativas individuais e, conseqüentemente, as do time. Expliquei que, se houvesse alguma questão a ser contestada, que isso fosse feito num segundo momento para assim todos poderem discutir e avaliar se realmente a contestação era válida.

A primeira questão foi:

A metodologia expositiva desenvolvida pela escola tradicional é uma prática de ensino presente na formação básica e profissionalizante dos brasileiros. Segundo o que diz o texto, essa metodologia é:

- (a) A melhor forma de construir conhecimento;*
- (b) Um método criado pelo construtivismo;*
- (c) Uma metodologia inadequada à formação do profissional da atualidade;*
- (d) As aulas expositivas envolvem o aluno na construção do saber.*

A resposta correta era a alternativa (b). Não houve contestação dessa questão, porque, ao realizar a correção, deixei bem clara a forma como foi elaborada a questão.

A questão de número 2 foi assim descrita:

O “Team-Based Learning” (TBL) ou Aprendizagem Baseada em Equipes (ABE) foi um método introduzido nos anos 70 nas escolas de negócio, mas somente em 2001 foi inserido na Medicina e, progressivamente, vem ganhando popularidade nos cursos da área de saúde (GOPALAN et al., 2013; MIERSON, 1998). Sobre essa modalidade de ensino, é incorreto afirmar:

- (a) O TBL é uma ferramenta pedagógica que permite que os estudantes participem ativamente das aulas, podendo ser usada de forma exclusiva ou complementar no entendimento de um conteúdo;*

(b) O método utiliza uma estratégia instrucional que estimula o aluno a desenvolver, processar e maximizar a discussão intelectual e a dinâmica de equipe, ou seja, sua fundamentação teórica é baseada no construtivismo e na resolução de problemas;

(c) É um modelo de ensino no qual o aluno tem a oportunidade de decorar o conteúdo, sem trocar experiências de aprendizagem por meio de uma sequência de atividades, com trabalho individual;

(d) Nesse modelo de aprendizagem, os alunos estão mais motivados a prepararem-se de forma independente, a participarem das aulas e a trabalharem em equipe, uma competência necessária no profissional do século XXI.

Essa questão tinha como resposta correta a alternativa (a). Houve algumas contestações a respeito da alternativa (d), pois muitos times acreditavam que a resposta certa fosse esta, porém, ao ler e debater com os times, todos perceberam que esse modelo não garante a motivação dos alunos como descrito na alternativa. Todos refletiram e assim deu-se como contestação não aceita, mantendo como alternativa certa a letra (a).

A questão de número três foi assim transcrita:

Segundo o que afirma Simonson (2014), citado no texto, alguns elementos são essenciais para a implantação do Team Based Learning. Em qual das alternativas estão contemplados esses elementos?

(a) O professor necessita expor o conteúdo do início ao fim;

(b) Esse processo envolve uma tomada de decisão relacionada com quem vai participar;

(c) O planejamento deve contemplar as expectativas do professor,

(d) A garantia de preparo pré classe; teste de garantia de preparo individual e em grupo; aplicação de conceitos e avaliação por pares.

Já a questão de número quatro era:

Uma das principais características procuradas hoje no mercado é saber trabalhar em equipe, defendida pelo TBL. Essa capacidade é bastante benéfica para o ambiente corporativo, pois permite que as tarefas sejam cumpridas com mais rapidez e eficiência, além de estimular o aprimoramento das habilidades de cada profissional. A formação desse profissional, no entanto, depende de métodos de ensino adequados, não citados em qual alternativa?

(a) O professor atua como um facilitador ou orientador para que o estudante faça pesquisas, reflita e decida, por ele mesmo, o que fazer para atingir um objetivo;

(b) É proporcionado ao aluno que se depare com problemas que poderá encontrar no seu dia a dia profissional e este deve apresentar a solução dos problemas;

(c) O aluno aprende a não socializar saberes, pois deles depende o seu sucesso profissional;

(d) São lançados desafios nos quais o grupo tem a missão de responder as mesmas questões, mas com intuito de desenvolver uma discussão para um consenso geral.

Não houve nenhuma contestação acerca das questões três e quatro, pois todos concordaram com as alternativas (d) e (a), respectivamente.

Já a questão cinco foi escrita da seguinte forma:

Entre os conceitos citados a seguir, qual se aplica de forma mais correta ao TBL?

(a) O TBL é uma ferramenta pedagógica relativamente nova e tem a grande vantagem de permitir que um grande grupo de estudantes participe ativamente, além de poder ser usada exclusivamente ou de forma complementar a um conteúdo de uma determinada disciplina ou curso (MICHAELSEN; RICHARDS, 2005);

(b) O método utiliza uma estratégia instrucional que estimula o aluno a desenvolver, processar e maximizar a discussão intelectual e a dinâmica de equipe, ou seja, sua fundamentação teórica é baseada no construtivismo e na resolução de

problemas (FATMI et al., 2013);

(c) Nesse contexto o aluno tem a oportunidade de aplicar o conhecimento conceitual no cenário clínico-prático e trocar experiências de aprendizagem por meio de uma sequência de atividades, que inclui o trabalho individual e o trabalho em equipe (BURGESS; MCGREGOR; MELLIS, 2014);

(d) Todas as alternativas são conceitos de TBL.

A resposta certa, segundo o gabarito, era a alternativa (a), porém todos os times contestaram a respeito da alternativa (d), alegando que essa seria a alternativa certa. Dessa forma, foi aceita a contestação e corrigido o gabarito.

As questões seis e sete foram descritas da seguinte forma:

Questão 6: Em termos gerais, devido à sua versatilidade em lidar com problemas associados à realidade do mundo atual, o TBL expõe os alunos a uma variedade de estímulos, que resulta na redução da apatia e melhora o desempenho acadêmico (FATMI et al., 2013; KOLES, P. G. et al., 2010). Nesse sentido, é incorreto afirmar que:

(a) Os alunos se envolvem no processo de aprendizagem com mais energia e entusiasmo;

(b) A sala de aula se transforma em um ambiente apropriado à interação, à parceria entre alunos e professor;

(c) Os alunos estarão verdadeiramente preparados para a aula e os professores raramente se preocuparão com os alunos;

(d) O professor terá mais tempo para fazer suas apresentações formais e tradicionais.

Questão 7: O Team Based Learning é uma ferramenta pedagógica que pode ser adaptada a quais dos conteúdos citados a seguir:

(a) Uma variedade de conteúdos, pois vai além da simples "cobertura" de conteúdo e concentra-se em garantir que os alunos tenham a oportunidade de

praticar o uso de conceitos aplicados ao pensamento crítico, resolução de problemas e interação entre alunos e professores;

(b) A conteúdos relacionados à História e Geografia;

(c) A conteúdos de Matemática somente;

(d) Somente a conteúdos dos cursos superiores.

Não houve nenhuma contestação e foram aceitas as respectivas respostas: alternativas (b) e (a).

A questão oito foi transcrita assim:

A aprendizagem no TBL necessita de planejamento e preparo prévio e para sua realização é preciso que ocorra uma divisão, ou seja, sua realização se desenvolve em qual das alternativas?

(a) No estudo/análise individual do material;

(b) Na verificação do conhecimento prévio (teste individual/em equipe), levantamento de dúvidas e feedback;

(c) Na aplicação de conceitos;

(d) Os três momentos são imprescindíveis.

A resposta foi contestada por três times, os quais solicitaram alteração da alternativa correta para a (d), sendo que o gabarito indicava como alternativa correta a opção (b). Após discussão e reflexão entre os integrantes de todos os times, a contestação foi aceita.

As questões nove e dez foram escritas, respectivamente, da seguinte maneira:

Questão 9: *Entre os fatores vinculados para efetiva aprendizagem, o TBL enfatiza três elementos indispensáveis. Esses elementos estão citados em qual das alternativas?*

(a) Responsabilidade individual e coletiva nas atividades propostas, interação

do grupo para o desenvolvimento do trabalho individual e grupal, motivação e abertura para troca de conhecimento e construção coletiva;

(b) Empenho docente, compromisso com o rendimento escolar, conhecimentos prévios;

(c) Seleção de grupos com maior desempenho, responsabilidade individual, empenho docente;

(d) Interação do grupo, socialização de entendimento, responsabilidade com a nota final.

Questão 10: *Benefícios descritos desde a década de 70 revelam que TBL é uma ferramenta pedagógica eficiente no ensino e aprendizagem e no desempenho acadêmico. Sendo assim, não é correto afirmar que o TBL:*

(a) É uma ferramenta pronta e imutável;

(b) É um método de constante repensar, recriar e adequar-se às ferramentas pedagógicas, a fim de contribuir com a formação profissional;

(c) É um método pouco conhecido;

(d) Estimula capacidades relacionais, resolução de problema de forma coletiva, desencadeia, a partir de uma situação-caso ou disparador, a análise individual e em equipe.

Não houve contestação para tais questões, pois todos os times aceitaram as alternativas pré-estabelecidas como corretas, quais sejam as alternativas (a) e (a).

Então foi encerrada a correção do questionário com os times e suas devidas contestações. Com base no cartão resposta, foi solicitado que cada cursista somasse a pontuação obtida de forma individualizada e em times. Foram dez questões, sendo que cada uma tinha peso de aproximadamente 1,0 ponto, conforme apresentado no Quadro 3:

Quadro 3 - Relação da pontuação de cada questão na correção das atividades dos cursistas

Desempenho Individual			Desempenho Time	
Confiabilidade	Questão certa	Questão Errada	Questão Certa	Questão Errada
100%	0,5 ponto	0,0 ponto	0,5 ponto	0,0 ponto
75%	0,375 ponto	0,0 ponto		
50%	0,25 ponto	0,0 ponto		
25%	0,125 ponto	0,0 ponto		

Fonte: Do autor (2016).

Ao término da atividade, os cursistas perceberam que eles mesmos tinham produzido seu *feedback* através do cartão resposta, e também perceberam que seu desempenho foi melhor com o time. Solicitei, então, que as duas pontuações fossem somadas como uma única nota (FIGURA 8).

Figura 8 - Cartão resposta preenchido do desempenho individual

Individual						Time					
Questão						Alternativa					
Pontuação						Pontuação					
Instruções: Anote a pontuação correta com X, e marque a alternativa e o tempo em segundos e a pontuação da sua resposta.						Instruções: Anote a alternativa correta escolhida pelo time.					
Questão	A	B	C	D	Confiança	Alternativa			Individual	Time	
01				X	50%	B			0,0	0,0	
02			X		100%	C			0,0	0,0	0,5
03				X	75%	D			0,0	0,0	
04			X		75%	A			0,0	0,0	
05				X	75%	D			0,0	0,0	
06			X		75%	C			0,0	0,0	
07	X				100%	A			0,0	0,0	
08		X			75%	D			0,375	0,00	
09	X				100%	A			0,5	0,5	
10			X		50%	A			0,0	0,0	
Somatória Total da pontuação Individual e por Times											
Somatória Total sobre a pontuação Individual e por Times											

Fonte: Do autor (2016).

Encerrada a atividade, continuamos a capacitação com debates, discussões e reflexões sobre o método *Team Based Learning*. A respeito da reação dos cursistas em relação à atividade, foi unânime a aceitação da metodologia. A partir dos

depoimentos, notei que surgiram, entre os cursistas, várias possibilidades de aplicação dessa atividade na disciplina de Matemática. Dessa forma, começamos a planejar as atividades que seriam aplicadas pelos cursistas. Novamente, os participantes foram divididos, por afinidade, em grupos de três integrantes, formaram-se seis grupos.

O Grupo 1 planejou a atividade da seguinte forma: primeiramente identificaram o que cada um dos integrantes estava trabalhando na disciplina de Matemática, bem como quais turmas, turnos e escolas estavam lecionando. Após alguns instantes de discussão, decidiram aplicar a atividade em um colégio da rede privada do município de Concórdia – SC, visto que um dos integrantes ministra a disciplina de Matemática na instituição. Além disso, a escola é bem localizada, facilitando o fácil acesso aos três cursistas. O assunto escolhido para realizar a atividade foi a Proporção Áurea, também conhecido como Número de Ouro. Dessa forma, a turma escolhida para aplicação da atividade foi o nono ano matutino do Ensino Fundamental. Após definida a turma, turno, a escola e o assunto, o grupo passou a elaborar um material para a leitura prévia sobre a temática escolhida. Para esse texto, foram reunidas, várias informações coletadas em uma busca na internet e que foram revisadas por mim. Dessa forma, o grupo concentrou-se na elaboração das questões. Foram elaboradas 14 perguntas contendo quatro alternativas, sendo somente uma alternativa correta. Em seguida, o grupo solicitou a impressão dos cartões respostas utilizados no curso, para que igualmente fossem utilizados por eles com seus alunos.

O segundo grupo foi formado pelos mesmos integrantes da atividade com o *Peer Instruction*. Dessa forma, seu planejamento foi bem prático, pois a escolha da escola foi a mesma escola pública do município de Concórdia – SC. Contudo, optaram por aplicar a atividade em outra turma, para contemplar outros alunos da escola. Assim, a turma escolhida foi o oitavo ano vespertino do Ensino Fundamental. Em seguida, escolheram o tema a ser aplicado e, de forma unânime, optaram pelos Produtos Notáveis. Após analisarem alguns livros didáticos da biblioteca da universidade, optaram pelo texto do livro de Matemática do oitavo ano do autor Osvaldo Dolce. Em seguida, elaboram o questionário contendo 12 perguntas, sendo que cada questão possuía cinco alternativas. Enquanto realizava a revisão, os integrantes do grupo também providenciaram a impressão dos cartões respostas,

bem como dos slides com as perguntas já revisadas por mim. Desta forma, foi o primeiro grupo a encerrar o planejamento.

Já o terceiro grupo começou a planejar sua atividade definido a escola e a escolha do grupo foi a escola pública do município de Irani – SC. Da mesma forma, optaram em aplicar a atividade no sétimo ano vespertino. O assunto foi definido pelo e mentário da disciplina de Matemática, pois um dos integrantes é o professor da turma. Assim, optaram por elaborar questões referentes ao estudo do círculo, enfatizando o perímetro, a área e a história do número Pi. Escolheram um texto através de uma pesquisa na internet, de autor desconhecido, a partir do qual foram elaboradas 12 perguntas com quatro alternativas cada. Em seguida, criaram os slides da apresentação das 12 questões e fizeram a impressão dos cartões respostas. Após, o grupo solicitou minha ajuda para revisar toda a elaboração da atividade.

O quarto grupo também foi bem dinâmico ao realizar seu planejamento. Por já terem aplicado a atividade do *Peer Instruction*, já formam mais pontuais em alguns itens. Primeiramente, a escola escolhida foi a escola pública do município de Concórdia – SC, sendo que optaram por aplicar o *Team Based Learning* no segundo ano do Ensino Médio Noturno, tendo como assunto o estudo dos Determinantes, com ênfase nas Propriedades dos determinantes. Assim, os integrantes do quarto grupo elaboraram o texto sobre as propriedades e 13 perguntas com 4 alternativas. Cada pergunta corresponde a uma única propriedade dos Determinantes e, desta forma, a elaboração foi realizada de maneira rápida e pontual. Os integrantes também elaboraram slides de cada pergunta e realizaram a impressão dos cartões respostas. Ao final, os integrantes solicitaram meu auxílio para realizar a revisão geral da atividade elaborada.

O quinto grupo escolheu uma escola pública do município Concórdia – SC. A opção pela escola deve-se ao fato da escola ser local de trabalho de dois dos integrantes do grupo. Depois de muita discussão, os integrantes entraram em consenso e decidiram aplicar a atividade nas primeiras séries do Ensino Médio, uma primeira série matutino e outra vespertino. Já o assunto escolhido foi mais fácil, pois ambos estavam trabalhando o mesmo conteúdo nas duas turmas. Assim, o assunto escolhido foi as equações exponenciais, mais precisamente a resolução das

equações. O grupo decidiu elaborar um texto com exemplos e definições de equações exponenciais e disponibilizar para os alunos para que os mesmos realizassem a leitura prévia, bem como a resolução de algumas equações exponenciais. Assim, optaram por elaborar questões para a atividade do *Team Based Learning*, baseadas nas resoluções de equações exponenciais, o que é inovador para o método, pois a maioria dos grupos optaram por questões mais teóricas e históricas. Dessa forma, acompanhei bastante este grupo para que não cometessem erros principalmente na elaboração das equações. Após a revisão de todas as questões, liberei a impressão dos cartões respostas, bem como a elaboração dos slides da apresentação da atividade.

Por fim, o Grupo 6 decidiu também aplicar a atividade do *Team Based Learning* na mesma escola em que aplicou o *Peer Instruction*. Dessa forma, a escola pública do município de Vargeão – SC foi contemplada novamente para o desenvolvimento da atividade. Quando questionados por mim sobre o porquê de novamente optarem pela mesma escola, os integrantes informaram que era a única escola do município. A turma escolhida para a aplicação da atividade foi novamente o segundo ano do Ensino Médio e o assunto escolhido foi a Geometria Espacial, com ênfase no estudo dos prismas. Esse grupo optou por demonstrar no texto como calcular a área e volume de prismas. Elaboraram um texto com informações tidas por eles como fundamentais para realizar o cálculo de área e volume de prismas. Após a revisão do texto feita por mim, para que não tivesse nenhuma discordância, os integrantes deram continuidade ao trabalho, elaborando 14 questões sobre cálculo de área e volume de prismas. Feito isso, realizaram a impressão dos cartões respostas.

Após conferidas e revisadas todas as atividades elaboradas pelos grupos da capacitação, encerrei o terceiro encontro como muita alegria. Além disso, era grande a expectativa sobre os resultados das aplicações do *Team Based Learning* nas escolas.

4.1.4 Quarto encontro

O quarto encontro aconteceu no dia 13 de abril de 2016, no período

vespertino, em uma sala de aula da Universidade do Contestado. Esse encontro deveria ter acontecido cerca de um mês antes, porém, pela dificuldade dos cursistas em aplicar a metodologia ativa *Team Based Learning*, não foi possível a realização.

Segundo os cursistas, a dificuldade em conseguir aulas para ministrar foi o principal motivo pela demora da aplicação. Dessa forma, em meados de março de 2016, para solucionar o problema, solicitei que fossem formados trios de cursistas em que pelo menos um dos componentes deveria estar ministrando aulas para que assim fosse aplicado o *Team Based Learning*.

O desenvolvimento das metodologias ativas pelos cursistas junto aos seus alunos ocorreu sem maiores problemas e, assim, no dia 13 de abril de 2016, reuni os cursistas em uma sala de aula, com as carteiras dispostas em forma circular, para que todos pudessem relatar suas experiências.

No início do encontro, os cursistas estavam um pouco tímidos, porque, como sempre, ficam receosos em começar a relatar suas práticas, acreditando estarem sendo avaliados ou julgados pelas suas ações. Para quebrar o silêncio, solicitei que o Grupo 1 começasse a explanar suas atividades. Relataram, primeiramente, sobre a atividade *Team Based Learning*, a qual havia sido aplicada mais recentemente. Relataram que a turma em que foi aplicada a atividade aprendeu que produzir seu próprio conhecimento sem a interferência do professor é possível, considerando todos os aspectos envolvidos desde a capacidade de ouvir a tolerância, o esforço individual e em equipe. Também salientaram que a proposta inicial de incentivar e facilitar o ensino da Matemática contribui para melhor interação entre os alunos e principalmente auxilia no aprendizado. Dessa forma, pude constatar que a metodologia teve uma grande aceitação por parte dos alunos e que os objetivos propostos para esta atividade foram alcançados.

A respeito da atividade relacionada ao *Peer Instruction*, os integrantes perceberam que os alunos aceitaram bem a nova técnica, solicitando que fossem realizadas estas atividades mais vezes. A respeito do sentimento dos integrantes do grupo sobre a técnica, relataram o quanto foi prazeroso trabalhar a atividade com os alunos. Além disso, perceberam que a educação precisa de novos modelos avaliativos, que verdadeiramente retratem a aprendizagem dos alunos. Conforme os

integrantes do Grupo 1, a atividade do *Peer Instruction* vem ao encontro dos novos modelos educacionais, pois, segundo eles, pode ser aplicada a inúmeros conteúdos didáticos de disciplinas distintas, permitindo ainda que disciplinas sejam agrupadas.

O Grupo 2 iniciou o depoimento relatando que toda inovação sofre alguns preconceitos externos iniciais, os quais, por muitas vezes, são decorrentes da falta de informação ou conhecimento. Contudo, essa questão não foi observada com a aplicação do *Peer Instruction*, tendo em vista que o método foi muito bem aceito tanto pelos alunos como pelo grupo de professores, coordenadores e direção da escola. Segundo eles, a colocação da diretora foi satisfatória, a qual expressou o quanto a atividade foi interessante, tendo em vista os resultados obtidos com os alunos. A diretora também referiu que a atividade deveria ser aplicada mais vezes e elogiou muito a iniciativa, relatando falta criatividade nas escolas. Perante os professores, segundo os integrantes do grupo, houve muita procura sobre como acontecia a atividade. Mostraram muito interesse pelo método *Peer Instruction*, cogitando a possibilidade de uma aplicação futura, já os alunos simplesmente ficaram encantados com a atividade. Relataram que obtiveram grande conhecimento sobre geometria, fato que se torna verídico segundo os integrantes do segundo grupo ao analisarmos os resultados obtidos por eles.

A respeito do *Team Based Learning*, o Grupo 2 relatou que a busca por métodos de ensinos alternativos deve ser constante, principalmente na fase acadêmica do docente, já que é o momento em que são desenvolvidas as habilidades necessárias para lecionar de forma criativa e dinâmica. A experiência com o uso do método de ensino mostrou-se extremamente favorável, diante da notória postura ativa dos alunos, pelo menos daqueles que efetivamente realizaram a leitura prévia e se manifestaram durante toda a atividade, diferente dos demais. Segundo o grupo, os resultados comprovam a eficácia do método empregado, sugerindo que os alunos de fato entenderam o assunto, tendo respondido com êxito praticamente a totalidade das questões. Por fim, os estudantes receberam muito bem a metodologia e consideraram a aula mais descontraída, dinâmica e interativa, se comparada aos métodos pedagógicos tradicionais, tais como aulas expositivas e dialogadas.

A socialização do Grupo 3 foi de forma sucinta. A respeito da atividade do

Peer Instruction, relataram que a aplicação se deu de forma simples, pois grande parte dos alunos não leu o material disponibilizado para a realização da leitura prévia. Assim, o método não teve relevância significativa sobre os alunos. Nesse momento, realizei uma intervenção na explanação do Grupo 3, sugerindo que, caso isto acontecesse novamente, deveriam solicitar leitura do texto em sala de aula, pois assim garantiriam a leitura prévia e, conseqüentemente, o método *Peer Instruction* poderia ser aplicado de forma integral.

Dando continuidade à explanação, o Grupo 3 relatou que o *Team Based Learning* foi melhor executado, pois os alunos realizaram a leitura prévia e, assim, a atividade aconteceu de forma satisfatória. Salientaram que os alunos gostaram da atividade e que alguns professores ficaram curiosos sobre o método aplicado.

O Grupo 4, por sua vez, referindo-se ao *Peer Instruction*, relatou que os alunos vivenciaram uma experiência inovadora de aprendizagem. Mencionaram, ainda, que nesta escola o método foi aplicado pela primeira vez. Referiram também que, a partir da aplicação dessa dinâmica, os alunos ficaram mais empolgados e envolvidos no processo de aprendizagem. Eles têm demonstrado interesse e responsabilidade na execução das pospostas (leitura prévia e participação nas aulas), que permitem a verificação imediata do aprendizado e a utilização de conceitos. Os alunos que erraram as questões, imediatamente perguntaram o porquê de terem errado e buscaram as explicações com os colegas ou, se necessário, com os aplicadores. Assim, é possível verificar que os alunos aprovaram essa nova metodologia de avaliação e ensino.

A respeito do *Team Based Learning*, o grupo relatou que esse novo método de aprendizagem ainda não é uma realidade nas escolas; porém, em diversas partes do mundo, mesmo que possa haver limitações, podemos observar que ao fazer uso desses novos métodos, os resultados favorecem a motivação e a autonomia do educador.

O quinto grupo começou sua explanação relatando que, com a aplicação do método *Peer Instruction*, foi possível apresentar a Matemática de forma lúdica, com uma abordagem histórica e aplicada a outras ciências ou em situação cotidianas, envolvendo o raciocínio lógico e a resolução de problemas diversos. Segundo os

depoimentos desse grupo, percebeu-se que os alunos estavam curiosos com o que seria trabalhado. De acordo com o grupo, pelo menos uma semana antes da aplicação do *Peer Instruction*, os alunos já treinavam entre si a pronúncia de palavras estrangeiras e lembravam entre si a data de aplicação.

Já a respeito da atividade com o *Team Based Learning* o grupo 5, relata que o método mostrou-se aplicável e com resultados visivelmente positivos. Os alunos, em sua maioria, estudaram o texto previamente entregue e souberam facilmente responder as questões. De acordo com os participantes, os alunos apresentaram mais dificuldades nas questões compostas por alternativas semelhantes, isto é, nas que eram modificadas apenas alguns termos ou significados de palavras. Também destacou-se, na fala desse grupo, que os alunos tiveram a oportunidade de argumentar e, em diversas ocasiões, esclarecer em sua linguagem dúvidas de muitos colegas. Referiram, ainda, que os alunos também apresentaram boa aceitação da aplicação do método e gostariam que sua aplicação ocorresse mais vezes.

O sexto grupo iniciou a explanação de forma bem tímida, relando suas atividades de forma bem sucinta. A respeito da atividade com o *Peer Instruction*, os integrantes relataram que os alunos gostaram da atividade e que gostariam de realizá-la novamente. Os integrantes defenderam que houve grande aprendizado por parte dos alunos e que a Matemática ficou mais simples e divertida.

Já a respeito do *Team Based Learning*, o Grupo 6 relatou que os resultados quase foram os mesmos da atividade com o *Peer Instruction*, ou seja, os alunos gostaram da atividade, reivindicando que a mesma fosse aplicada mais vezes, e que os integrantes sentiram-se satisfeitos com a aplicação do método. Dessa forma, encerrei a socialização e relatei a importância de práticas novas no ensino e aprendizagem de Matemática. Para finalizar o curso de capacitação, realizei a leitura de uma mensagem motivacional.

4.2 Análise dos dados

Este item é dedicado a descrever os relatos observados nos diários de campo

dos cursistas. Os diários possuem relatos dos cursistas e também dos seus alunos sobre como foi a experiência com as metodologias ativas *Peer Instruction* e *Team Based Learning*.

Sendo assim, separei esta análise em duas partes. A primeira contempla os relatos dos cursistas, juntamente com as citações de autores que auxiliam a sustentação das práticas *Peer Instruction* e *Team Based Learning* como metodologias ativas que podem modificar a prática pedagógica.

A segunda parte traz os relatos dos alunos dos cursistas ancorados também em citações de autores que defendem a mudança na prática educacional, para maior entendimento e compreensão do aluno no ensino e aprendizagem da Matemática.

4.2.1 Relatos dos cursistas

Na sequência, são apresentados, na íntegra, os relatos dos cursistas que se referem à conclusão ou às considerações finais que os cursistas transcreveram em seus diários de campo, tanto no diário sobre *Peer Instruction* quanto no *Team Based Learning*.

4.2.1.1 *Team Based Learning*

A metodologia ativa *Team Based Learning* foi criada pelo professor de gestão e negócios Larry Michaelsen, no final dos anos 70, na universidade de Oklahoma (EUA). O método tem como foco melhorar a aprendizagem e desenvolver habilidades de trabalho colaborativo, através da estrutura que envolve: o gerenciamento de equipes de aprendizagem, tarefas de preparação e aplicação de conceitos, *feedback* constante e avaliação entre os colegas. A ideia central é que os alunos se sintam responsáveis pela própria aprendizagem e pela dos colegas (MICHAELSEN; KNIGHT; FINK, 2004).

Da mesma forma, a respeito do *Team Based Learning*, o cursista C4 relata

que:

De modo geral, a experiência com o uso do método Team Based Learning, mostrou-se extremamente positiva vez que o conteúdo foi transmitido e alcançado a satisfatório, tendo se verificado uma postura mais ativa dos alunos, pelo menos daqueles que efetivamente fizeram a leitura prévia e se manifestaram durante toda a aula. Ademais, os resultados ora apresentados corroboram para comprovar a eficácia do método empregado: os alunos de fato entenderam o assunto, tendo respondido com êxito praticamente a totalidade das questões. Por fim, os estudantes receberam muito bem a metodologia e consideraram a aula mais descontraída, dinâmica e interativa, se comparada aos métodos pedagógicos tradicionais (aula expositiva e dialogada). A autora, convencida do sucesso da implementação do Team Based Learning na turma, acredita que a atividade será aplicada em outras turmas em sua prática docente.

Uma das qualidades específicas do método *Team Based Learning* é que busca potencializar o trabalho em grupos, transformando-os em equipes de aprendizagem. Equipes diferem de grupos devido a duas características: um alto grau de comprometimento individual para o bem da equipe e confiança entre os membros (FINK, 2004). Essa abordagem foi abordada pelo o cursista C8:

A aplicação do Team Based Learning tem como conclusão a busca por métodos de ensino alternativos deve ser constante, principalmente na fase acadêmica do docente, já que é o momento que será desenvolvido as habilidades necessárias para lecionar de forma criativa e dinâmica. A experiência com o uso do método de ensino mostrou-se extremamente favorável, diante da notória postura ativa dos alunos, pelo menos daqueles que efetivamente fizeram a leitura prévia e se manifestaram durante a atividade. Os resultados comprovam a eficácia do método empregado: os alunos de fato entenderam o assunto, tendo respondido com êxito praticamente a totalidade das questões. Por fim, os estudantes receberam muito bem a metodologia e consideraram a aula mais descontraída, dinâmica e interativa, se comparada aos métodos pedagógicos tradicionais (aula expositiva e dialogada).

Na implementação do *Team Based Learning*, uma disciplina é estruturada em módulos, cujas principais fases são leitura prévia, teste de preparação individual, teste de preparação em equipe, recurso (contestação) e breve exposição oral do professor. Cada módulo é dividido em duas fases, envolvendo atividades, tanto extraclasse quanto em sala de aula, preparação e aplicação (MICHAELSEN, 2004). Acerca desse aspecto, o cursista C15 relata que:

O método Team Based Learning mostrou-se aplicável e com resultados visivelmente positivos. Os alunos, em sua maioria, estudou o texto previamente entregue e soube responder as questões facilmente. As questões que representaram mais dificuldades eram as que eram compostas por alternativas semelhantes, sendo mudado apenas algum termo ou significado das palavras. Os alunos tiveram a oportunidade de argumentar e em diversas ocasiões, esclarecer em sua linguagem duvidas de muitos colegas. Observando e ouvindo os grupos discutindo as

alternativas escolhidas foi possível perceber que havia comparações e deduções lógicas quanto a quantidade de integrantes do grupo que havia escolhido a alternativa “x”. Na etapa correspondente a resposta individual das questões notou-se que houve mais equívocos do que na etapa dos times, onde as discussões aconteceram e a maioria foi sanada. Os alunos também apresentaram boa aceitação da aplicação do método e gostariam que sua aplicação ocorresse mais vezes. Segundo os resultados apresentados pelos cartões resposta pode-se ter uma perspectiva do aprendizado grupal, porém seria interessante, em outra oportunidade, reavaliar os alunos novamente individualmente para comprovar a maior eficácia o aprendizado ocorrido.

Os quatro elementos essenciais para o desenvolvimento do *Team Based Learning*, segundo Michaelsen e Sweet (2011), são: (i) o professor deve ser responsável por formar e gerenciar as equipes; (ii) os estudantes se tornam responsáveis pela própria aprendizagem e pela aprendizagem da equipe; (iii) os alunos recebem constante *feedback*; e (iv) as tarefas são desenvolvidas de forma que promovam tanto o aprendizado como o desenvolvimento da equipe.

O cursista C2 confirma o segundo item do autor, relatando que:

A turma aprendeu que produzir seu próprio conhecimento sem a interferência do professor é possível, considerando todos os aspectos envolvidos desde a capacidade de ouvir, a tolerância, o esforço individual e em equipe. Sendo assim os objetivos propostos para esse projeto foram alcançados e desenvolvidos em âmbito escolar com grande aceitação por parte dos alunos e instituição. Considero que a proposta inicial de incentivar, facilitar o ensino contribui para uma melhor interação entre os alunos e principalmente, auxiliar no aprendizado foi alcançado com êxito.

Assim, ao longo dos anos, o estudo de metodologias ativas vem se intensificando com o surgimento de novas estratégias que podem favorecer a autonomia do educando, desde as mais simples àquelas que necessitam de uma readequação física e/ou tecnológica das instituições de ensino (FARIAS; MARTIN; CRISTO, 2015).

4.2.1.2 Peer Instruction

O *Peer Instruction* foi proposto para o Ensino Superior em meados da década de 90 do século passado, pelo professor Eric Mazur, da Universidade de Harvard (EUA). Nos últimos anos, o método difundiu-se rapidamente pelo mundo, sendo atualmente empregado por centenas de professores em três países, com especial destaque para seu uso em universidades norte-americanas, canadenses e

australianas (CROUCH et al., 2007).

Para o cursista C7, o entendimento do *Peer Instruction* parte da aplicação, como relatou a seguir:

Entendo que a aplicação do método Peer Instruction foi possível apresentar a matemática de forma lúdica, com abordagem histórica e aplicada a outras ciências ou em situação cotidianas, envolvendo o raciocínio lógico e a resolução de problemas diversos. Percebeu-se que os alunos estavam curiosos com o que seria trabalhado com eles. A pelo menos uma semana antes da aplicação do Peer Instruction já treinavam a pronúncia dessa palavra estrangeira e lembravam o professor do dia da aplicação. O Método favorece a autonomia, dedicação, cooperação e um senso crítico dos educandos, durante a aplicação do método percebeu-se que não houve dificuldade para fazer a junção entre os colegas (pares). Foi observado também que os alunos tinham conhecimento a respeito do conteúdo aplicado. Os alunos levaram a sério a atividade e na avaliação fizeram várias solicitações para que fosse passado aos professores de outras matérias.

A proposta de Eric Mazur, professor de Física da Universidade de Harvard, visa ao entendimento e aplicabilidade dos conceitos, valendo-se da discussão entre os alunos. Segundo o professor Mazur, o entendimento e apreensão conceitual é o primeiro passo para a aquisição do conhecimento de determinada área. Assim, se os alunos têm domínio conceitual, é preciso desenvolver suas habilidades em aplicá-lo nas situações práticas, ou seja, prepará-lo para sua atuação profissional (BUENO; KOEHLER; SELLMANN; SILVA; PINTO, 2012).

Corroborando com essa perspectiva, o cursista C9 entendeu que:

De modo geral, a experiência com o uso do Peer Instruction, mostrou-se extremamente positiva uma vez que o conteúdo foi transmitido e alcançado de modo satisfatório, tendo se verificado uma postura mais ativa dos alunos, pelo menos daqueles que efetivamente fizeram a leitura prévia e se manifestaram durante toda a aula. A demais, os resultados hora apresentados corroboram para comprovar a eficácia do método empregado: os alunos de fato entenderam o assunto, tendo respondido com êxito praticamente a totalidade das questões. Por fim, os estudantes receberam muito bem a metodologia e consideraram aula mais descontraída e interativa, se comparada aos métodos pedagógicos tradicionais como aula expositiva dialogada.

O *Peer Instruction* oferece um ambiente estruturado para os alunos expressarem suas ideias e resolverem mal-entendidos, conversando com seus pares. Ao trabalhar em conjunto para aprender novos conceitos e habilidades em uma disciplina, os alunos criam um ambiente mais cooperativo de aprendizagem que enfatiza o aprendizado como uma comunidade na sala de aula (HOEKSTRA, 2008;

KALMAN; BOLOTIN; ANTIMIROVA, 2010; TURPEN; FINKELSTEIN, 2009).

Nessa linha, o cursista C3 relatou que:

O Peer Instruction foi aplicado na turma do 3º ano do ensino médio, sendo que nesta escola foi a primeira vez que foi aplicado este método de ensino. Desde que os alunos ficaram sabendo da aplicação deste método ficaram empolgados e envolvidos no processo de implementação dessa metodologia de ensino. Eles demonstraram interesse e responsabilidade na execução das propostas (Leitura prévia e participação nas aulas), desta forma permitiu-se a verificação imediata do aprendizado e a utilização de conceitos. Os alunos que erraram as questões imediatamente perguntaram o pro quê de terem errado e buscaram as explicações com os colegas ou quando necessário comigo a aplicador.

Esse método prevê que o professor limite a exposição inicial de um conceito ou conteúdo a não mais do que vinte minutos, quando então apresenta um Teste Conceitual 4 de escolha múltipla, a ser respondido individualmente pelos alunos (aproximadamente dois minutos) (MAZUR, 1997).

Acerca desse aspecto, o cursista C12 avaliou que:

Com a aplicação do método Peer Instruction pode-se perceber que os alunos aceitaram bem a nova técnica, pedindo que seja realizado mais vezes. Enquanto educador foi muito prazeroso realizar esta atividade com os alunos, percebe-se que a educação precisa de novos modelos avaliativos que visem à aprendizagem dos mesmos e o Peer Instruction vem de encontro com esses novos modelos educacionais, pois pode ser aplicado com diversas disciplinas distintas ou agrupado podendo trabalhar inúmeros conteúdos didáticos.

A utilização dessa metodologia como resultado positivo para a aprendizagem vem sendo relatada em diferentes estudos (CROUCH; MAZUR, 2001; FAGEN; CROUCH; MAZUR, 2002; LASRY; MAZUR; WATKINS, 2008; MÜLLER et al., 2013), com destaque para o trabalho de Deslauriers, Schelew e Wieman (2011). Segundo o cursista C18, que aplicou essa técnica em sua sala de aula:

A turma aprendeu que produzir seu próprio conhecimento sem interferência do professor é possível, considerando todos os aspectos envolvidos desde a capacidade de ouvir, a tolerância, o esforço individual e intelectual. Sendo assim os objetivos propostos para este projeto foram alcançados e desenvolvidos em âmbito escolar com grande aceitação por parte dos alunos e instituição. Considero que a proposta inicial de incentivar, facilitar o ensino da matemática, contribui para uma melhor interação entre os alunos e principalmente, auxiliar o ensino da matemática.

Apesar de suas vantagens, o *Peer Instruction* tem sido pouco empregado no Brasil (ARAUJO; MAZUR, 2013), sendo aplicado principalmente nas áreas da Física e Engenharias. Torna-se, então, necessária a realização de estudos que colaborem

para o uso dessa metodologia ativa em diferentes áreas do conhecimento. Essa ideia tem conformidade com o relato do cursista C1, que destacou:

Como toda a inovação inicial sofre alguns preconceitos externos iniciais e por muitas vezes a causa do mesmo é devido à falta de informação ou conhecimento, com o Peer Instruction não tive relatos com tais fins. Muito pelo contrário o método foi muito bem aceito tanto pelos alunos como pelo grupo de professores, setor pedagógico e direção. A colocação da diretora foi muito satisfatória, expressou o quão interessante é o processo e os resultados obtidos, e que o mesmo deveria ser aplicado mais vezes, elogiando muito a iniciativa de levar novos métodos para as salas de aula citando fato de que a criatividade está em defasagem. Perante os professores houve a procura para a explicitação do funcionamento do mesmo, mostrando interesse pelo método cogitando a possibilidade de uma aplicação futura, já que os alunos simplesmente se encantaram com o método e relataram que obtiveram grande conhecimento sobre o assunto, fato que se torna verídico ao analisarmos os resultados.

Muitos de nossos alunos saem da escola com a utopia de terem aprendido algo, apenas por terem recebido conteúdos de aulas expositivas. Com a utilização das metodologias ativas, porém, temos alunos que vivenciam, de fato, situações de aprendizagem extremamente representativas em suas vidas. Se, por acaso, precisarem de algum tópico abordado, saberão onde encontrá-lo e o que fazer para colocá-lo em prática.

Após observar que os relatos dos cursistas se entrelaçam com muitos escritos de estudiosos, tanto do *Team Based Learning* como do *Peer Instruction*, entendo que só assim, inovando as práticas educacionais, é que podemos criar uma geração de alunos que tenham prazer na busca do conhecimento, que desenvolvam a noção clara de que a função de aprender não termina quando saem da escola e que estarão sempre prontos para enfrentar novos problemas e conduzir projetos inovadores (BLIKSTEIN, 2010).

4.2.2 Relatos dos alunos dos cursistas

Os relatos dos alunos dos cursistas, apresentados a seguir, também estão descritos na íntegra e referem-se ao depoimento deles sobre o desenvolvimento das metodologias ativas aplicadas nas aulas de Matemática. Esses depoimentos constam nos diários de campo dos cursistas. Para melhor entendimento, os alunos dos cursistas serão denominados com A1 para aluno 1, A2 para aluno 2 e assim

sucessivamente, até A45 para aluno 45.

4.2.2.1 Team Based Learning

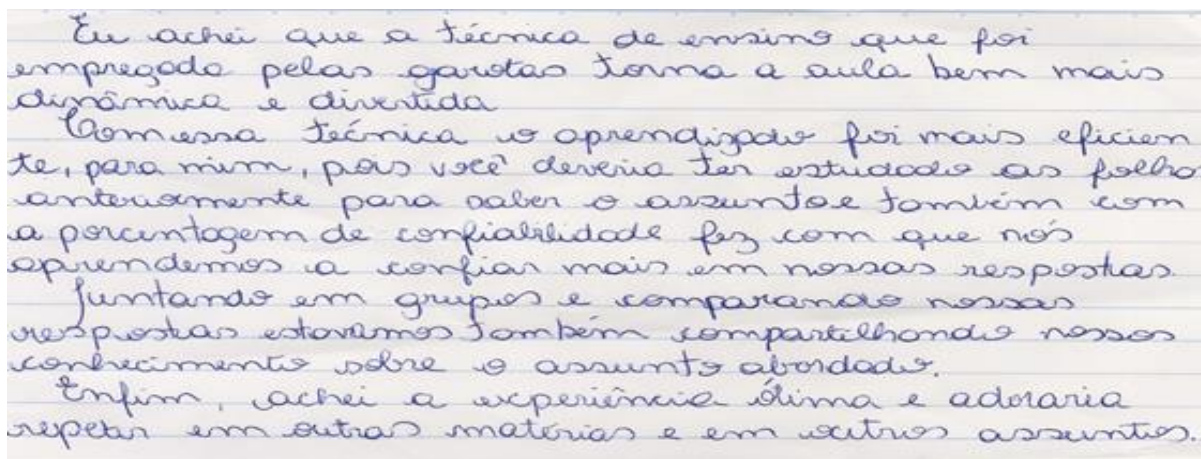
A proposta da metodologia ativa *Team Based Learning* é possibilitar que a atividade seja desenvolvida através da máxima participação dos alunos. Como ressaltam Farias, Martin e Cristo (2015), o TBL (*Team Based Learning*), como é conhecido, é um método de aprendizagem dinâmico, que proporciona um ambiente motivador e cooperativo. Embora possa existir uma sutil competição entre os educandos, a produção coletiva é realmente valorizada. Os estudantes se sentem motivados a participar, o que torna o ambiente de educação mais interessante, minimizando o desinteresse pelo aprendizado. Essa percepção aparece no depoimento do aluno **A1** sobre o que é o *Team Based Learning*, depois de realizá-lo:

A1: *Uma atividade a onde temos mais contato com os alunos conseguindo estimular opiniões e discuti-las, interessante pelo fato de ser um estudo que amplia conhecimento pelo fato de lembrar melhor o conteúdo e também a participação exige de cada pessoa. Pelo fato de testar os alunos para ver se eles realmente estão prestando atenção é uma forma de ampliar o raciocínio de cada pessoa. Eu gostei e também adoraria se as próximas atividades fossem feitas dessa maneira.*

Da mesma forma, o depoimento do aluno **A2** relata (FIGURA 9) a sua percepção sobre como foi realizada a técnica de ensino e aprendizagem:

A2: *Eu achei que a técnica de ensino que foi empregada pelas garotas (professoras) torna a aula bem mais dinâmica e divertida. Com essa técnica o aprendizado foi mais eficiente, para mim, pois você deveria ter estudado as folhas (Material disponibilizado pelas professoras) anteriormente para saber o assunto também com a porcentagem e confiabilidade com que nós aprendêssemos a confiar mais em nossas respostas. Juntando em grupos e comparando nossas respostas estávamos também compartilhando nosso conhecimento sobre o assunto abordado. Enfim, achei a experiência ótima e adoraria repetir em outras matérias e em outros assuntos.*

Figura 9 - Depoimento escrito do aluno **A2**



Eu achei que a técnica de ensino que foi empregada pelas garotas torna a aula bem mais dinâmica e divertida. Com essa técnica de aprendizagem foi mais eficiente, para mim, pois você deveria ter estudado as coisas anteriormente para saber o assunto e também com a porcentagem de confiabilidade fez com que nós aprendemos a confiar mais em nossas respostas juntando em grupos e comparando essas respostas estovemos também compartilhando nossos conhecimentos sobre o assunto abordado. Enfim, achei a experiência ótima e adoraria repetir em outras matérias e em outros assuntos.

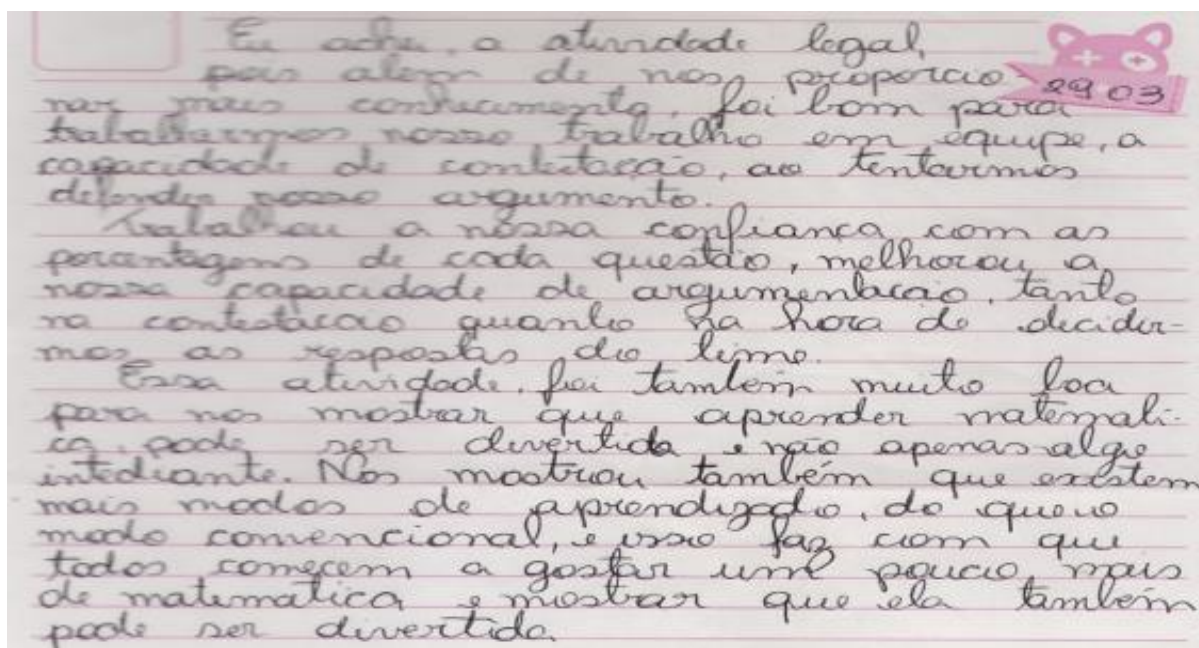
Fonte: Do autor 2016.

Além de esses relatos atestarem a eficiência do método *Team Based Learning*, uma das principais características do TBL, o trabalho em equipe, também foi destacada. Como relata Fatmi (FATMI, apud DIAS, 2015), ao descrever que o método utiliza uma estratégia instrucional que estimula o aluno a desenvolver, processar e maximizar a discussão intelectual e a dinâmica de equipe, ou seja, sua fundamentação teórica é baseada no construtivismo e na resolução de problemas.

Assim, nota-se, através dos depoimentos dos alunos **A3** e **A4** (FIGURA 10), que TBL possibilitou essa característica de trabalho em equipe:

A3: A aula foi muito interessante, de muito aprendizado, achei legal a ideia de aula diferente, nos fez pensar muito e socializar as ideias com os colegas. Acho que poderia ser realizada mais vezes, pois dessa forma todos participaram e nos envolvemos. Foi de muito aprendizado e concentração, as professoras, muito atenciosas e capacitadas por nos mostrar o novo método de ensino.

A4: Eu achei a atividade legal, pois além de nos proporcionar mais conhecimento, foi bom para trabalharmos nosso trabalho em equipe a capacidade de contestação ao tentarmos defender nosso argumento. Trabalhou nossa confiança com as porcentagens de cada questão, melhorou a nossa capacidade de argumentação, tanto na contestação quanto na hora de decidirmos as respostas do time. Essa atividade, foi também muito boa para nos mostrar que aprender matemática, pode ser divertido e não apenas algo entediante. Nos mostrou também que existem mais modos de aprendizado, do que o modo convencional e isso faz com todos comecem a gostar um pouco mais de matemática e mostrar que ela também pode ser divertida.

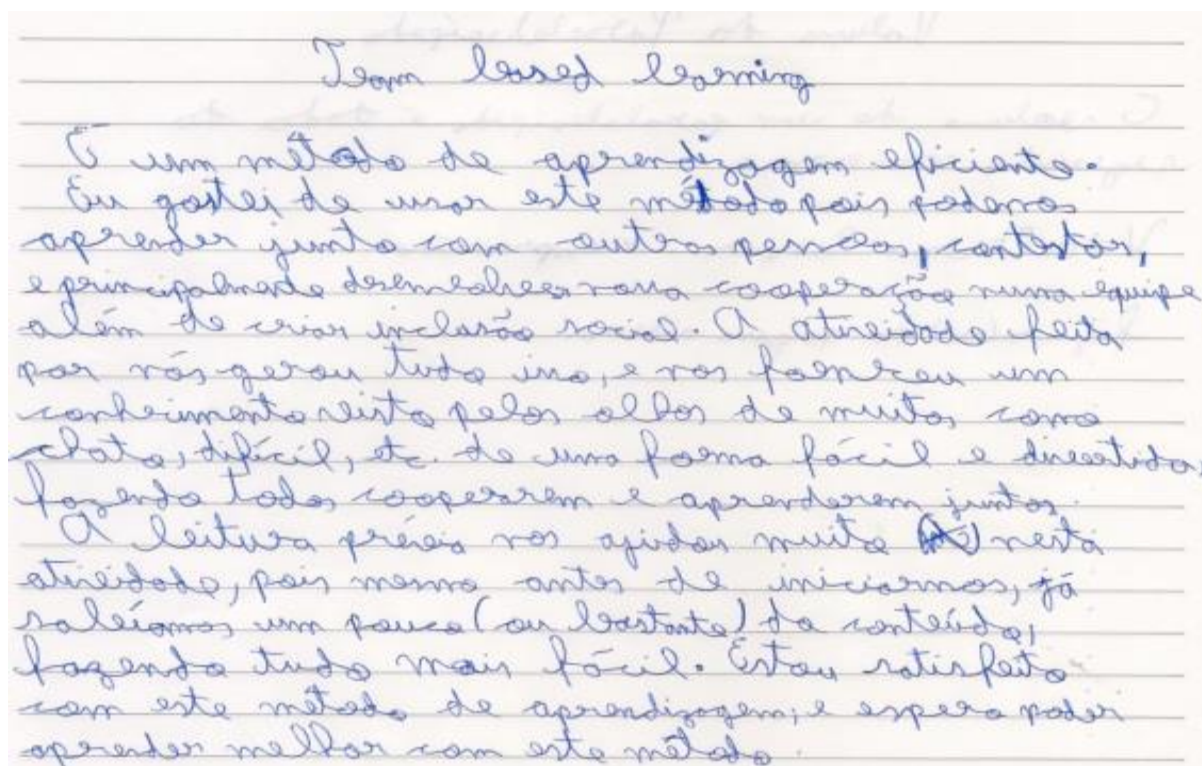
Figura 10 - Depoimento escrito do aluno **A4**

Fonte: Do autor 2016.

Os depoimentos dos alunos confirmam que estratégias novas de ensino e aprendizagem favorecem a aprendizagem, pois na atualidade a independência dos alunos em tomar decisões é fundamental para o sucesso educacional.

Da mesma forma, Farias, Martin e Cristo (2015) descrevem que, ao longo dos anos, o estudo de metodologias ativas vem se intensificando com o surgimento de novas estratégias que podem favorecer a autonomia do educando, desde as mais simples àquelas que necessitam de uma readequação física e/ou tecnológica das instituições de ensino. Os relatos dos alunos atestam a eficiência do método, como descreve o aluno **A5** (FIGURA 11):

É um método de aprendizagem eficiente. Eu gostei de usar este método pois podemos aprender junto com outra pessoa contestar e principalmente desenvolver nossa cooperação numa equipe, além de criar inclusão social. A atividade feita por nós gerou tudo isso e nos rendeu um conhecimento visto pelos olhos de muitos como chato, difícil, etc, de uma forma fácil e divertida fazendo com que todos cooperassem e aprendessem juntos. A leitura previa nos ajudou muito nesta atividade, pois mesmo antes de iniciarmos já sabíamos um pouco ou bastante do conteúdo, fazendo tudo mais fácil. Estou satisfeito com este método de aprendizagem e espero poder apreender melhor com este método.

Figura 11 - Depoimento escrito do aluno **A5**

Fonte: Do autor 2016.

Os relatos de alunos expõem a necessidade de o professor buscar sempre alternativas novas de ensino e aprendizagem, conforme relato do aluno **A6**:

Eu gostei do trabalho que as professoras fizeram, por que foi um jeito diferente da turma ver o conteúdo, primeiro responder individual e depois em times para comparar, debater respostas é bem legal, fora que em casa nos pesquisamos sobre o assunto para vir preparados para a aula, já sabendo do que a atividade se tratava. Também gostei das professoras terem deixado aberto para nós questionarmos as dúvidas e contestarmos as questões que julgamos ter resposta diferente. A parte mais complicada foi chegar em um consenso dentro do time sobre qual resposta colocar. Por fim acho que foi divertido e seria legal se tivesse de novo algum dia.

Além de relatos mais detalhados sobre o método *Team Based Learning*, também transcrevo aqui pequenos comentários de alunos do sexto ano da escola em que o cursista C5 trabalha e onde realizou a aplicação da metodologia ativa. Os relatos referem-se à opinião dos alunos sobre o TBL (FIGURA 12):

A7: *Em minha opinião foi um método bem interessante e divertida, onde consegui colocar as respostas que eu achava correta, depois debater em grupo para poder contestar a professora, um método que envolve o aluno a ter mais participação na aula,*

A8: *Bom porque consome bastante tempo.*

A9: *Muito bom.*

A10: Gostei muito do método, muito bom e legal muito top.

A11: Uma coisa diferente e legal interessante e divertido, eu aprendi uma nova forma para minha matemática.

A12: Foi legal aprendemos coisas sobre expressão algébrica e até fizemos o trabalho em grupo.

A13: Divertida por que o difícil que tava, ficou bem legal.

A14: Eu achei muito legal e divertido.

A15: Eu achei bem bom este método com que você deu, bem que você poderia aplicar mais vezes com nós.

A16: Bom, pois é fácil de compreender.

A17: Muito bons alguns professores deveriam aplicar este método em sala de aula.

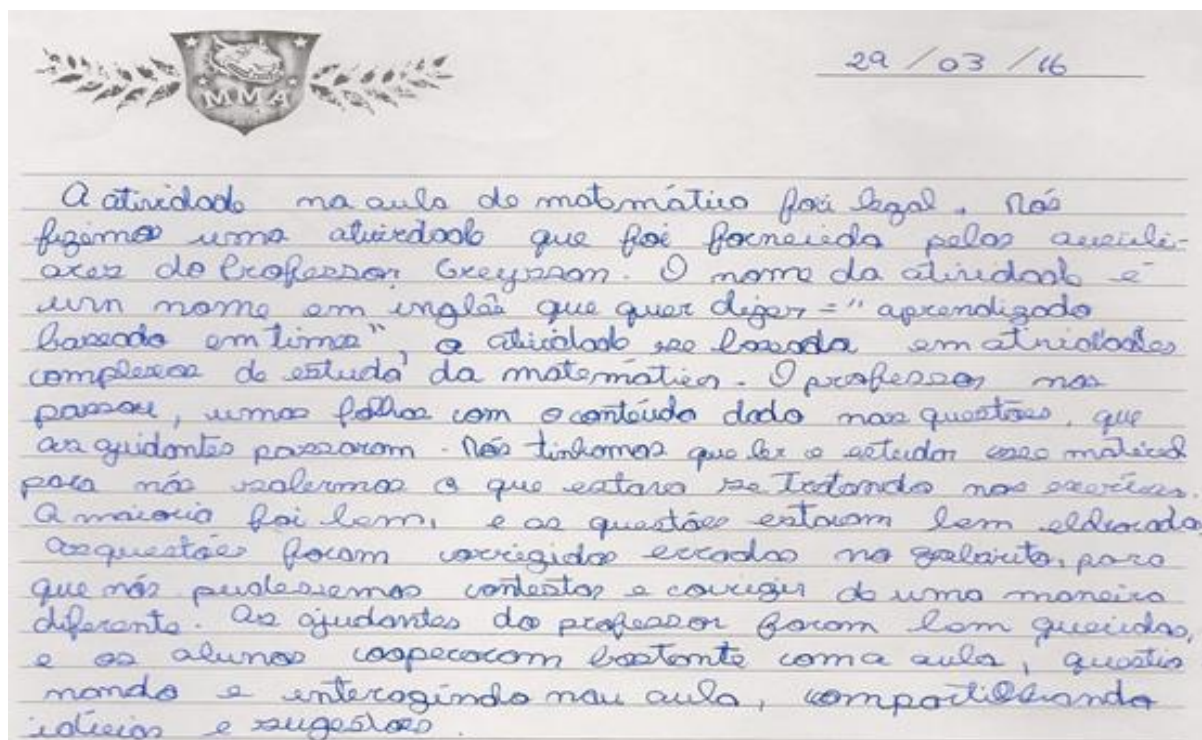
A18: Muito legal deveria ter sempre.

A19: Interessante, aprendizagem melhor, legal.

A20: A atividade foi legal e mais fácil de fazer do que é feita, por que a gente faz quando a gente tem certeza.

A21: Legal, pois é um método diferente de ser realizado.

Figura 12 - Depoimento escrito do aluno **A22**



Fonte: Do autor 2016.

Percebe-se que os alunos, de maneira geral, gostaram da aplicação do *Team Based Learning*. Seus relatos são pequenos, mas nota-se a necessidade de

mudança em metodologias de ensino e aprendizagem, pois os alunos estão, em sua maioria, solicitando mudança nos processos de ensino e de aprendizagem.

4.2.2.2 *Peer Instruction*

Peer Instruction é um método de ensino e aprendizagem que possui como principal característica modificar a dinâmica do aprendizado, possibilitando tornar as aulas mais interativas, e distanciando-se, dessa forma, dos métodos mais tradicionais que primam pela passividade do aluno em sala de aula.

Assim, os depoimentos dos alunos A23 e A24 corroboram com a característica principal do *Peer Instruction* que é a interatividade. Segundo eles, o *Peer Instruction*:

A23: *É um método válido, pois ajudou os alunos a raciocinarem melhor perante às questões propostas. Mais eficiente que uma avaliação escrita pois possibilita o acesso a diferentes opiniões e dessa forma a construção do conhecimento para chegar a resposta correta. Além de ser divertida e desafiadora.*

A24: *Bem na minha opinião a aplicação do método “Peer Instruction” em minha turma foi muito válido, gostei muito. Foi uma maneira mais interativa de avaliar os alunos e apreender, que é o meu caso como aluna. A instrução entre pares também achei eficiente, pois ajudou e auxiliou os alunos.*

Segundo Bueno, Koehler, Sellmann, Silva Pinto (2012), a metodologia do *Peer Instruction* (“instrução entre pares”), proposta por Eric Mazur, professor de Física da Universidade de Harvard, visa ao entendimento e à aplicabilidade dos conceitos, valendo-se da discussão entre os alunos. Nota-se que a discussão entre os pares é de suma importância, como relatam os alunos A25 e A26:

A25: *Foi uma atividade diferente, nova, mas que proporciona mais conhecimento, tendo a instrução aos colegas foi muito mais fácil de aprender e descobrir onde estava os erros. É também uma forma mais fácil de fazer do que escrever, na oportunidade de ter pares podemos aprender mais.*

A26: *Esse método de aprendizado é interessante e bem diferente do método normal, o que traz mais interesse na realização. Foi uma avaliação divertida, onde possibilitou mais conhecimento. A instrução em par foi legal, pois fez com que nós compartilhássemos nosso conhecimento e discutisse as questões.*

Para Palharini (2012), com o *Peer Instruction* busca-se tirar o foco do

momento da aprendizagem da “transferência de informação”, fazendo o aluno buscar informações primárias diretamente na fonte, por meio da leitura, para depois, no encontro presencial em aula, discuti-las com seus colegas.

A realização da discussão entre colegas é tão importante nesse método, que na maioria dos relatos dos alunos esse fato é destacado, como mostra o relato dos alunos A27 e A28:

A27: *Gostei bastante do método que foi exposto, para nós foi muito interessante e importante para aprendizagem. A instrução por pares foi interessante por que pode nos ajudar.*

A28: *O Método apresentado possibilita uma melhor compreensão especialmente dos alunos com maiores dificuldades. Além disso, o método permite uma troca de ideias e opiniões para elaboração de uma tese.*

Apesar das vantagens demonstradas nos relatos dos alunos, o *Peer Instruction* tem sido pouco empregado no Brasil, conforme destaque feito anteriormente neste estudo. O que confirma a necessidade de mais estudos é o fato de os relatos dos alunos serem positivos, de acordo com o depoimento dos alunos A29 e A30:

A29: *O novo método aplicado é de suma importância, pois de forma descontraída e educativa, permite maior conhecimento aos alunos. Assim, o aluno interage melhor com a turma e com o conteúdo. Deixando de lado as notas baixas e a recuperação. Pois, às vezes, os alunos sabem o conteúdo, mas não interpreta a pergunta. O método é encantador.*

A30: *A aplicação do método Peer Instruction nos ajudou muito, pois nos ajudou em casos de dúvida, o assunto abordado é compreendido mais facilmente, o método é muito bom, deveria ser usado mais vezes, mudando a forma de ensinar, trazendo algo diferente.*

O *Peer Instruction* oferece um ambiente estruturado para os alunos expressarem suas ideias e resolverem mal-entendidos, conversando com seus pares. Ao trabalhar em conjunto para aprender novos conceitos e habilidades em uma disciplina, os alunos criam um ambiente mais cooperativo de aprendizagem que enfatiza o aprendizado como uma comunidade na sala de aula (HOEKSTRA, 2008; KALMAN; BOLOTIN; ANTIMIROVA, 2010; TURPEN; FINKELSTEIN, 2009).

O fato de haver a discussão entre pares e essa discussão levar o aluno a refletir sobre sua própria escolha é relatado nos depoimentos dos alunos A31 e A32.

A31: *O método Peer Instruction é uma forma mais dinâmica e divertida de aprender o conteúdo. Foi mais fácil encontrar a resposta certa com a instrução de um colega. Achei uma atividade legal. Foi uma maneira diferente e mais interessante de obter conhecimento.*

A32: *O Peer Instruction é uma das melhores entre todas as atividades diferenciadas no colégio. Muito interessante, pois a gente pode trocar ideias com os colegas, onde foi mais fácil aprender. Esses relatos só reforçam o quanto foi positiva a aplicação dessa metodologia ativa de ensino e aprendizagem.*

A metodologia *Peer Instruction* é focada no aluno como construtor do seu aprendizado, juntamente com outros alunos. O *Peer Instruction* modifica o formato de aula tradicional para incluir questões destinadas a envolver os alunos e descobrir dificuldades com o material (CROUCH; MAZUR, 2001; MAZUR, 1997; PORTER; BAILEY; SIMON; CUTTS; ZINGARO, 2011).

Os depoimentos dos alunos A33 e A34 corroboram essa afirmação:

A33: *Em vista do método Peer Instruction aplicado em sala de aula, é importante ressaltar que é uma metodologia onde beneficia o estudo e aprendizagem dos alunos. Facilita o ensino e ao mesmo tempo descontra o ambiente em sala. Porém se faz necessário o sigilo em questão dos flash cards, onde é possível a visualização das respostas, a final é método é bom é um ótimo meio de ensinar os alunos.*

A34: *Foi uma aplicação bem criativa, com isso podemos ter entendido um pouco mais do conteúdo, foi legal. Esse método foi bem mais prático do que se fosse escrito, só aquela parte do conteúdo que atrapalhou e fez com tivéssemos instrução com os colegas. Poderia ter mais vezes.*

O desenvolvimento da metodologia ativa *Peer Instruction* segue algumas premissas básicas na sua aplicação. Conforme descrito por Araujo e Mazur (2013), essa metodologia ativa pode ser dividida como segue:

1. Uma curta apresentação oral sobre os elementos centrais de um dado conceito, ou teoria, é feita pelo professor por cerca de 20 minutos;
2. Um Teste Conceitual, geralmente de múltipla escolha, é apresentado aos alunos sobre os conceitos previamente discutidos na exposição oral;
3. Os alunos têm cerca de dois minutos para pensarem individualmente e em silêncio sobre a questão apresentada;
4. Cada estudante informa ao professor sua resposta, através de algum sistema de votação (por ex., *clickers* ou formulários desenvolvidos pelo professor e disponíveis na internet);
5. De acordo com a distribuição de respostas, o professor pode passar para

o passo seis (quando a frequência de acertos está entre 35% e 70%), ou diretamente para o passo nove (quando a frequência de acertos é superior a 70%);

6. Os alunos discutem a questão com seus colegas por alguns minutos, enquanto o professor circula pela sala interagindo com os grupos, mas sem informar a resposta correta;
7. É aberto novo processo de votação, conforme descrito no item 4;
8. O professor, então, discute cada alternativa de resposta para a questão, informando a correta. Na sequência, de acordo com sua avaliação sobre os resultados, o docente pode optar por apresentar um novo Teste Conceitual, ainda;
9. Sobre o mesmo tema, ou passar para o próximo tópico, voltando ao primeiro passo.

Neste estudo, esse roteiro foi adaptado para a realidade de cada escola. Mesmo assim, os depoimentos dos alunos A35, A36 e A37 mostram que as premissas básicas foram mantidas em sua aplicação:

A35: *Em minha opinião os pontos positivos foram: (I) Aprendizagem em dupla, onde cada um fala a sua opinião e o por que dela e isso faz com que o colega aprenda mais, (II) Uma forma de descontrair e não ficar só na sala, onde a maioria das vezes é só o professor que fala, (III) Aprendizagem mais fácil, (IV) um momento diferente e uma forma legal de trabalhar. Não teve pontos negativos.*

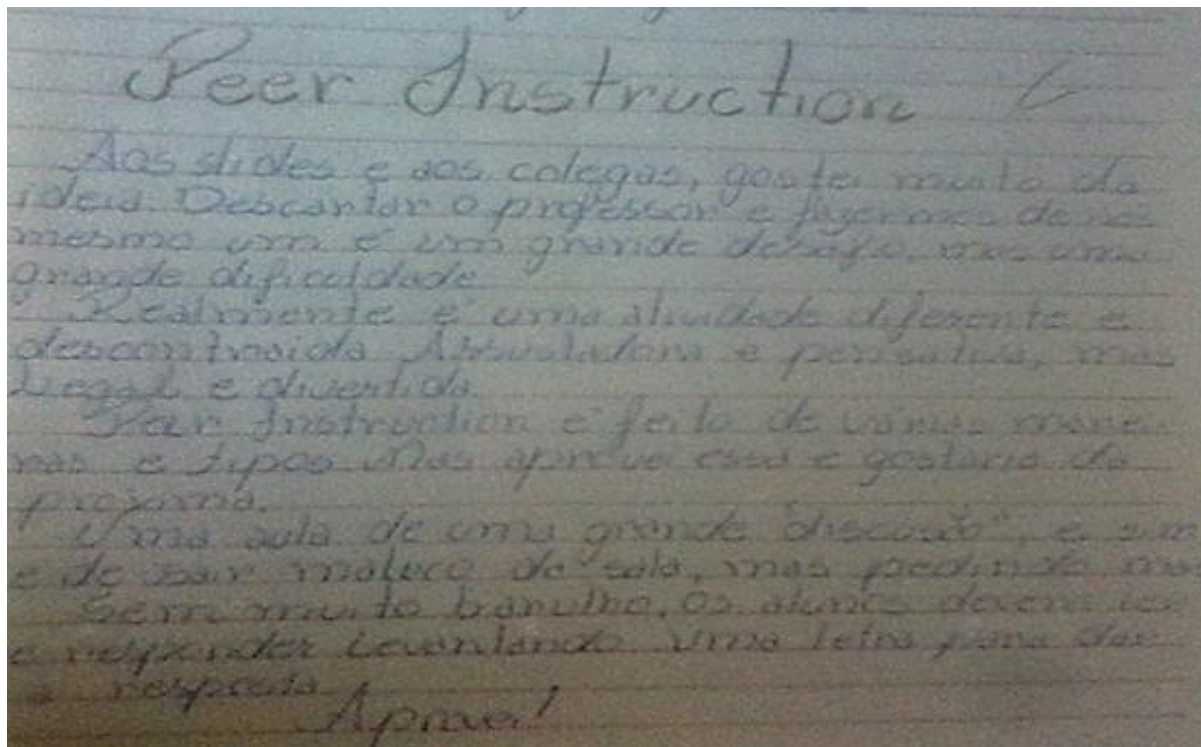
A36: *O método da aplicação do Peer Instruction no geral foi valido, pois pode se perceber como a maioria teve um bom desempenho, foi mais eficiente a partir do momento que juntamos as alternativas, pois dessa forma, ficou mais difícil dos colegas verem as respostas.*

A37: *Foi um trabalho inovador, ajudando a conhecer um pouco mais o conteúdo ajudou na concentração, espero que esse projeto siga em frente pois vale a pena.*

Também nos relatos dos alunos A38 e A39, a seguir, fica claro que, vivenciando esse método, eles adquirem mais confiança em suas decisões e na aplicação do conhecimento em situações práticas; melhoram o relacionamento com os colegas; aprendem a se expressar melhor oralmente e por escrito; adquirem gosto para resolver situações-problema e vivenciam ocasiões que requerem

tomadas de decisões por conta própria, reforçando a autonomia no pensar e no atuar (RIBEIRO, 2005).

Figura 13 - Depoimento escrito do aluno **A38**



Peer Instruction

Aos alunos e aos colegas, gostei muito da ideia. Descobrir o professor e fazer com que ele seja o mesmo um é um grande desafio, mas uma grande dificuldade.

Realmente é uma atividade diferente e desconhecida. Atualização e pesquisa, mas legal e divertida.

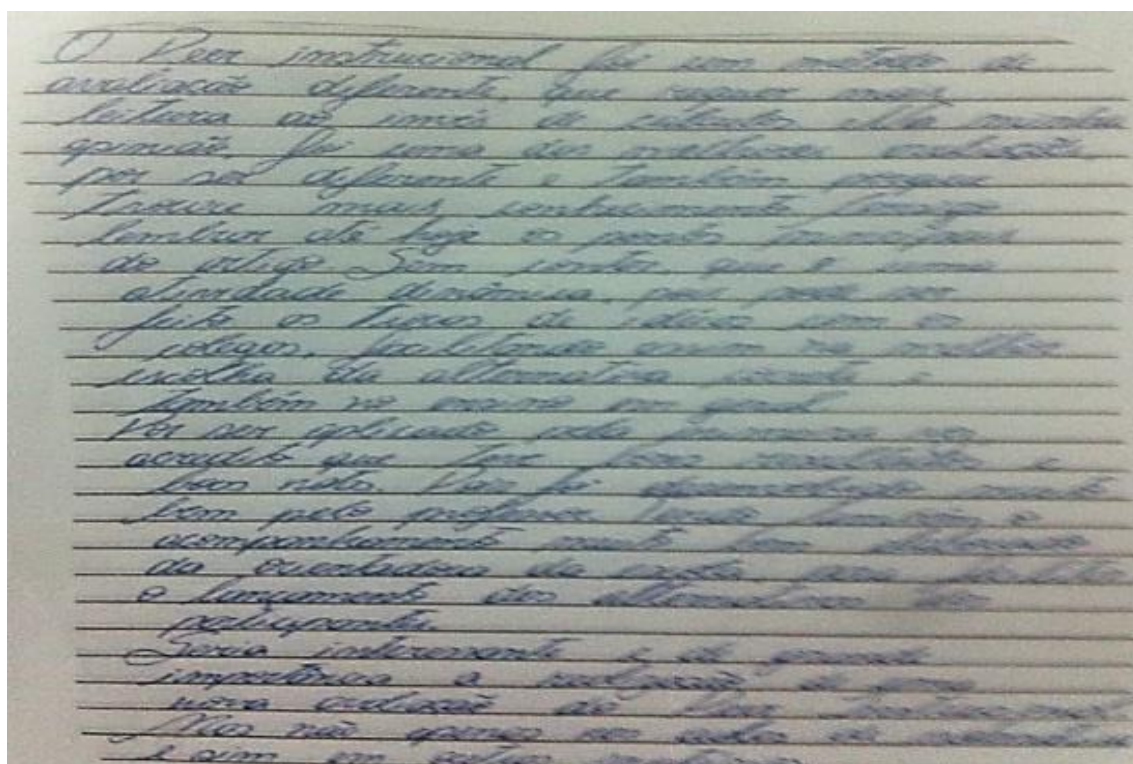
Peer Instruction é feita de várias maneiras e tipos. Mas acho que é gostoso de fazer.

Uma aula de uma grande "descoberta", e não é de ser moleza de sala, mas pedindo um pouco mais de trabalho. Os alunos devem se esforçar levantando uma lista para dar a resposta.

Amor!

Fonte: Do autor 2016.

Figura 14 - Depoimento escrito do aluno **A39**



O Peer Instructional foi um método de avaliação diferente, que requer mais leitura do que os outros. A minha opinião foi que era uma avaliação diferente por ser diferente e também porque trouxe mais conhecimento. Também acho que o ponto principal de tudo é que é uma atividade dinâmica, que não se trata de fazer o aluno se sentir com o professor, mas sim de fazer com que ele se sinta mais confortável e também se sinta mais confortável. Também acho que é uma atividade que não se trata de fazer o aluno se sentir com o professor, mas sim de fazer com que ele se sinta mais confortável e também se sinta mais confortável. Também acho que é uma atividade que não se trata de fazer o aluno se sentir com o professor, mas sim de fazer com que ele se sinta mais confortável e também se sinta mais confortável.

Fonte: Do autor 2016.

A partir desses depoimentos, pode-se afirmar que, com a utilização das metodologias ativas, os alunos vivenciam, de fato, situações de aprendizagem. Só assim podemos criar uma geração de alunos com verdadeiro prazer na busca do conhecimento, com a noção clara de que a função de aprender não termina quando saem da escola e que estarão sempre prontos para enfrentar novos problemas e conduzir projetos inovadores (BLIKSTEIN, 2010).

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

É consenso que novas propostas metodológicas para o ensino de Matemática devem ser adotadas pelos professores afim de propiciar novas experiências para os alunos na disciplina de Matemática. A maneira como a Matemática é abordada em ambientes escolares, muitas vezes, vem desmotivando os alunos. Aulas ministradas exclusivamente de forma expositiva, são, em muitos casos, as mais utilizadas pelos professores de Matemática, o que faz com que o aluno encare a disciplina de maneira desestimulante e desinteressante.

A intervenção pedagógica realizada como pesquisa relatada nesta dissertação tenta, de maneira modesta, propor uma alternativa para o contexto relatado anteriormente. Posso expor que a pesquisa teve seu objetivo geral alcançado, pois pude verificar, por meio dos relatos dos cursistas e também dos alunos dos cursistas, bem como com base na desenvoltura dos cursistas no curso de formação e nas entrevistas realizadas com os professores para subsidiar a pesquisa, que uma formação continuada, com ênfase em metodologias ativas de ensino, pode contribuir nas práticas pedagógicas dos professores e na aprendizagem de seus alunos.

Percebi que os professores cursistas voltaram a ter a sensação que um aluno tem ao aprender algo novo e interessante, fazendo, com a prática do *Peer Instruction* e *Team Based Learning*, uma volta ao seu passado acadêmico. Dessa forma, desenvolveram as atividades com grande empenho e cooperação, características que permeiam as duas metodologias ativas realizadas no curso de formação continuada.

Outra percepção importante que obtive é o fato de que um curso de formação continuada deve possuir em sua essência a prática literal da atividade proposta, o que realmente aconteceu nesta formação. A premissa era que o curso fosse diferenciado, para tanto deveria ter a prática das atividades como seu eixo norteador e isso aconteceu de forma plena, contemplando o protagonismo do cursista.

Com relação aos objetivos específicos propostos, tinha como intuito conhecer as estratégias utilizadas pelos professores cursistas em suas práticas pedagógicas. Esse objetivo foi alcançado através da pesquisa realizada antes da capacitação, obtendo dados significativos. Dentre esses, posso salientar o fato de que nenhum professor conhecia as metodologias ativas *Peer Instruction* e *Team Based Learning*, ambas ministradas no curso de formação descrito neste estudo. No entanto, a grande maioria dos professores questionados utiliza mais de três metodologias de ensino e aprendizagem.

Já em relação aos objetivos específicos propostos relacionados à investigação dos conhecimentos constituídos pelos professores cursistas sobre metodologias ativas de ensino, obtive grande sucesso, pois todos, sem exceção, realizaram as leituras prévias sobre as metodologias ativas em questão. Dessa forma, não tiveram nenhum problema em realizar o que foi solicitado na capacitação e, conseqüentemente, o aproveitamento foi amplo no decorrer da formação, constituindo, assim, uma valiosa socialização das atividades realizadas no curso.

Outro objetivo específico proposto tinha intenção de auxiliar os cursistas no planejamento de aulas de Matemática, com foco em metodologias ativas de ensino. Esse objetivo foi alcançado de tal forma que todos os cursistas planejaram aulas de Matemática baseadas nas metodologias ativas *Peer Instruction* e *Team Based Learning*. Essas aulas foram aplicadas e as percepções foram relatadas em diários de campo, os quais foram de grande importância na análise dos dados.

Tinha também como objetivo específico oportunizar momentos de socialização de saberes docentes entre os professores cursistas. Esse objetivo foi claramente alcançado, pois, em se tratando de cursos de formação, os cursistas têm a necessidade de expor os saberes adquiridos, e não foi diferente nesta proposta de estudo. Com muito discernimento sobre o assunto, todos socializaram suas

experiências anteriores e, conseqüentemente, posteriores ao curso de formação continuada.

Finalizando a análise dos objetivos específicos, o último consistia em avaliar as contribuições da formação continuada nas práticas pedagógicas dos professores cursistas. Esse objetivo foi completamente alcançado através da descrição dos depoimentos dos cursistas na análise deste estudo. Esses relatos foram observados nos diários de campo produzidos após o curso de formação continuada em metodologias ativas pelos cursistas.

Este estudo serviu para que, como professor de Matemática das redes pública e privada das escolas da cidade de Concórdia, saísse da minha zona de conforto, transformando-me, desta feita, em um professor disposto a fazer a diferença em sala de aula. Trouxe um curso de formação continuada em metodologias ativas, das quais não tinha conhecimento, tornando-me um investigador de metodologias diferenciadas para o incremento significativo das aulas de Matemática.

Como perspectiva de continuação deste estudo, pretendo avaliar mudanças na prática dos professores de Matemática em relação às metodologias ativas de ensino utilizadas nesta formação. Mais especificamente, almejo investigar as possíveis mudanças nas atitudes didáticas, ao longo do tempo, de professores de Matemática na decorrência do uso do *Peer Instruction* e do *Team Based Learning*.

REFERÊNCIAS

AFONSO, M. L.; ABADE, F. L. **Para reinventar as rodas**: rodas de conversa em direitos humanos. Belo Horizonte: RECIMAM, 2008.

ALARCÃO, Isabel (Org.). **Escola reflexiva e nova racionalidade**. Porto Alegre: ARTMED, 2003.

ALENCAR, S. E. P. **O cinema na sala de aula**: uma aprendizagem dialógica da disciplina história. Dissertação de mestrado. Faculdade de Educação. Universidade Federal do Ceará. Fortaleza, CE. 2007. Disponível em: <<http://www.repositorio.ufc.br/handle/riufc/3477>>. Acesso em: 15 jul. 2015.

ALIA, Diane; OLDS, Ally; FELDMAN, Ruth (Org.). **Desenvolvimento humano**. São Paulo: McGraw-Hill, 2009.

ANASTASIOU, L. G. C.; ALVES, L. P. **Processo de Ensino na Universidade**: pressupostos para estratégias de trabalho em aula. 10. ed. Joinville: UNIVILLE, 2012.

ANASTASIOU, L. G. C. Didática e ação docente: aspectos metodológicos na formação dos profissionais da educação. In: ROMANOWSKI, J. P.; MARTINS, P.L.O.; JUNQUEIRA, S. R. A. **Conhecimento local e conhecimento universal**: pesquisa didática e ação docente. Curitiba: Champagnat, 2004.

ARAUJO, I. S.; MAZUR, E. Instrução pelos colegas e ensino sob medida: uma proposta para o engajamento dos alunos no processo de ensino-aprendizagem de Física. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, [S.l.], v. 30, n. 2, p. 362-384, ago. 2013.

ARAÚJO, Ulisses F. A quarta revolução educacional: a mudança de tempos, espaços e relações na escola a partir do uso de tecnologias e da inclusão social. **ETD**: educação temática digital, Campinas, v. 12, 2011. Número especial. Disponível em: <<http://www.fae.unicamp.br/revista/index.php/etd/article/view/2279>>. Acesso em: 16 jul. 2015.

ARAÚJO, W. P. **A formação cultural dos professores: desafios na prática docente**. Dissertação (Mestrado em Educação). 139 f. Programa de Pós-graduação em Educação, Centro de Ciências da Educação, Universidade Federal do Piauí, 2012. Disponível em:

<<http://www.ufpi.br/subsiteFiles/ppged/arquivos/files/dissertadefinitivawaldirene.PDF>>. Acesso em: 6 jul. 2015.

AUSUBEL, D.P.; NOVAK, J.D.; HANESIAN, H. **Psicologia educacional**. 2. ed. Rio de Janeiro: Interamericana, 1998.

BARBIER, R. **A pesquisa-ação**. Brasília: Plano, 2002.

BARBIERI, M. R.; CARVALHO, C. P. de; UHLE, A. B. Formação continuada dos profissionais de ensino: algumas considerações. **Cadernos Cedes**, Campinas, SP, n. 36, p. 29-35, 1992.

BASTOS, C. C. **Metodologias ativas**. 2006. Disponível em: <<http://educacaoemedicina.blogspot.com.br/2006/02/metodologias-ativas.html>>. Acesso em: 24 mar. 2015.

BEHRENS, M. A.; JOSÉ, E. M. A. Aprendizagem por projetos e os Contratos didáticos. **Revista Diálogo Educacional**, [S.l.], v. 2, n. 3, p. 77-96, jan./jun. 2001.

BERBEL, N. A. N. As metodologias ativas e a promoção da autonomia de estudantes. **Ciências Sociais e Humanas**, [S.l.], v. 32, n. 1, p. 25-40, 2011.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria do Ensino Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática**. Brasília, 1998.

BUENO, M.; KOEHLER, S.; SELLMANN, M.; SILVA, M.; PINTO, A. **Inovação didática** - projeto de reflexão e aplicação de metodologias ativas de aprendizagem no ensino superior: uma experiência com “peerinstruction”. In: Janus, [S.l.], v. 9, n. 15, 2012.

CAMPOS, L. (2011). **Aprendizagem baseada em projetos: uma nova abordagem para a educação em engenharia**. COBENGE 2011.

CANDAU, V. M. F. Formação continuada de professores: tendências atuais. In: _____. (Org.). **Magistério: construção cotidiana**. Petrópolis: Vozes, 1997, p. 51-68.

CHÖN, D. **Educando o profissional Reflexivo**. Um novo design para o ensino e a aprendizagem. Porto Alegre: Artes Médicas Sul, 2000.

COLL, C. **Psicologia e currículo: uma aproximação psicopedagógica a elaboração do currículo escolar**. São Paulo: Ática; 2000.

COMENIUS, Jan Amós. **Didática magna: tratado da arte universal de ensinar tudo a todos**. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian. Disponível em: <<http://www.culturabrasil.pro.br/didaticamagna/didaticamagna-comenius.htm>>. Acesso em: 10 jun. 2015.

CURI, E.; PIRES, C. C. A formação matemática de professores dos anos iniciais do ensino fundamental face às novas demandas nacionais. In: VIII ENEM, 2004, Recife. **Anais...** Recife, 2004. CD.

ELIA, M.F.; SAMPAIO, F. F. **Plataforma Interativa para Internet: Uma proposta de Pesquisa-Ação a Distância para professores**. In: XII Simpósio Brasileiro de Informática na Educação, 102-109, 2001, [S.l.]. **Anais...** [S.l.], 2001.

ELLIOT, John. **La investigación-acción en educación**. Tradução de Pablo Manzano. 3. ed. Madrid: Morata, 1997.

FARIAS, Pablo Antonio Maia de; MARTIN, Ana Luiza de Aguiar Rocha; CRISTO, Cinthia Sampaio. Aprendizagem Ativa na Educação em Saúde: Percurso Histórico e Aplicações. 2015. **Revista Brasileira de Educação Médica** [On-line version], Rio de Janeiro, v. 39, n. 1, jan./mar. 2015. ISSN 1981-5271. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbem/v39n1/1981-5271-rbem-39-1-0143.pdf>>. Acesso em: 27 jul. 2015.

FATMI, M. et al. The effectiveness of team-based learning on learning outcomes in health professions education: BEME Guide nº. 30. **Med Teach**, [S.l.], v. 35, n. 12, p. 1608-24, dec. 2013.

FAZENDA, Ivani (Org.). **Dicionário em Construção – Interdisciplinaridade**. São Paulo: Cortez, 2001.

FERREIRA, A. C. Um olhar retrospectivo sobre a pesquisa brasileira em formação de professores de matemática. In: FIORENTINI, D. **Formação de professores de matemática: explorando novos caminhos com outros olhares**. Campinas, SP: Mercado de Letras, 2003, p. 19-50.

FIORENTINI, Dario; LORENZATO, Sergio. **Investigação em Educação Matemática: percursos teóricos e metodológicos**. Campinas, SP: Autores Associados, 2006.

FREIRE, P. **Pedagogia da Autonomia**. Saberes necessários à prática educativa. São Paulo: Cortez, 2007.

_____. **Pedagogia da Autonomia**. 36. ed. São Paulo: Paz e Terra, 2009.

FREIRE, P.; FAUNDEZ, A. **Por uma pedagogia da pergunta**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2009.

FREIRE, P. **Pedagogia do oprimido**. São Paulo: Paz e Terra, 2014.

FUSARI, J. C. **A Formação Continuada de Professores no Cotidiano da Escola Fundamental**. São Paulo: FDE, v. 12, p. 25-34, 1992. (Série Ideias). Disponível em: <http://www.crmariocovas.sp.gov.br/pdf/ideias_12_p025-034_c.pdf>. Acesso em: 29 jul. 2014.

GADOTTI, M. **Pedagogia da práxis**. 2. ed. São Paulo, Cortez. 1998.

_____. **História das ideias pedagógicas**. 8. ed. São Paulo: Ática, 2001.

_____. **Perspectivas atuais da educação**. São Paulo: Perspectiva. 2001.

GARCIA, C. M. **Formação de professores: para uma mudança educativa**. Tradução de Isabel Narciso. Porto Alegre: Porto Editora, 1999.

GATTI, B. **Formação de professores no Brasil: características e problemas**. [S.l.]: Educação & Sociedade, 2010.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

GOPALAN, C.; FOX, D. J.; GAEBELEIN, C. J. Effect of an individual readiness assurance test on a team readiness assurance test in the team-based learning of physiology. **Adv Physiol Educ**, [S.l.], v. 37, n. 1, p. 61-4, mar. 2013.

GUIMARÃES, S. E. R. **Avaliação do estilo motivacional do professor: adaptação e validação de um instrumento**. 2003. Tese (Doutorado em Educação) - Programa de Pós-Graduação em Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas. Disponível em:
<<http://www.bibliotecadigital.unicamp.br/document/?code=vtls000295355&fd=y>>.
Acesso em: 29 jul. 2014.

GUTERRES, M. V. R. **Formação continuada e aprendizagem: estudo de caso em escolas de ensino fundamental da Santa Maria**. 2007. Trabalho final (Graduação em Pedagogia) - Centro Universitário Franciscano, Santa Maria, RS, 2007.

HERNÁNDEZ, Fernando. **Cultura visual, mudança educativa e projeto de trabalho**. Tradução de Jussara Haubert Rodrigues. Porto Alegre: Artes Médicas Sul, 2000.

LASRY, N.; MAZUR, E.; WATKINS, J. *Peer Instruction: from Harvard to the two-year college*. **American Journal of Physics**, [S.l.], v. 76, n. 11, p. 1066-1069, nov. 2008.

LIMA, E. F. Formação de professores, passado, presente e futuro: o curso de Pedagogia. In: MACIEL, L. S. B.; SHIGUNOV NETO, A. **Formação de professores: passado, presente e futuro**. São Paulo: Cortez, 2004.

LORENCINI JÚNIOR, Álvaro. As demandas formativas do professor de Ciências. In: CAINELLI, Marlene Rosa; SILVA, Ileizi Fiorelli (Orgs.). **O estágio na licenciatura – a formação de professores e a experiência interdisciplinar na Universidade Estadual de Londrina**. Londrina: UEL, 2009.

MARTINS, S. N. **Educação empreendedora transformando o ensino superior: diversos olhares de estudantes sobre professores empreendedores**. 2010-171f. Tese (Doutorado) - Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Programa de Pós Graduação em Educação, Porto Alegre, 2009.

MASETTO, M. T. **Competência Pedagógica do Professor Universitário**. 1. ed. São Paulo: Summus Editorial, 2003.

MICHAELSEN, L.; RICHARDS, B. Drawing conclusions from the team-learning literature in health sciences education: a commentary. **Teach Learn Med**, [S.l.], v. 17, n. 1, p. 85-8, 2005.

MITRE, Sandra Minardi et al. Metodologias ativas de ensino-aprendizagem na formação profissional em saúde: debates atuais. **Ciência & Saúde Coletiva**, [S.l.], v. 13 (Sup. 2), 2008. Disponível em: <<http://www.scielo.org/pdf/csc/v13s2/v13s2a18.pdf>>. Acesso em: 06 jun. 2015.

MONTEIRO, Silas Borges. Epistemologia da Prática: O professor reflexivo e a pesquisa colaborativa. In: PIMENTA, Selma Garrido; GHEDIN, Evandro (Orgs.). **Professor reflexivo no Brasil**. 3. ed. São Paulo: Cortez, 2005. p. 111-126.

MORAIS, Roque; GALIAZZI, Maria do Carmo. **Análise textual discursiva**. Ijuí: Ed. UNIJUÍ, 2007.

MORAN, J. M. Ensino e Aprendizagem inovadores com Tecnologias Audiovisuais e Telemáticas. In: **Novas Tecnologias e Mediação Pedagógica**. Campinas, SP: Papirus, 2014.

NASCIMENTO, AD.; HETKOWSKI, T.M. (Orgs.). **Memória e formação de professores** [online]. Salvador: EDUFBA, 2007. 310p. ISBN 978-85-232-0484-6. Available from Scielo Books. Disponível em: <<http://books.scielo.org>>. Acesso em mai. 2015.

NOVA ESCOLA. A Revista do Professor. **Grandes Pensadores**. A história do pensamento pedagógico no Ocidente pela obra de seus maiores expoentes. Edição Especial. São Paulo: Editora Abril, 2004.

NÓVOA, A. (Org.). **Os professores e a Sua Formação**. Lisboa: Dom Quixote, 1995.

_____. (Org.). **Vidas de professores**. Porto: Porto Editora, 1995.

PACHECO, José Augusto. **Currículo: teoria e práxis**. Portugal: Porto, 2012.

PALHARINI, Cristiano. **Peer Instruction** – Uma Metodologia Ativa para o Processo de Ensino e Aprendizagem. 2012. Disponível em: <<http://cristianopalharini.wordpress.com/2012/05/26/peer-instruction-uma-metodologia-ativa-para-o-processo-de-ensino-e-aprendizagem/>>. Acesso em: 19 jun. 2015.

PATTO, M. H. S. **A produção do fracasso escolar: histórias de submissão e rebeldia**. São Paulo: Casa do Psicólogo, 2000.

PAVIANI, J. **Interdisciplinaridade: conceitos e distinções**. 2. ed. Caixas do Sul: Educ, 2008.

PEREIRA, J. E. D. **Formação de professores:** pesquisa, representação e poder. Belo Horizonte: Autêntica, 2007.

PERRENOUD, P. **Dez novas competências para ensinar.** Tradução de Patrícia Chittoni Ramos. Porto Alegre: Artmed, 2001.

_____. **Dez novas competências para ensinar.** Tradução de Patrícia Chittoni Ramos. Porto Alegre: Artmed, 2002.

PIMENTA, Selma Garrido. Professor reflexivo: construindo uma crítica. In: PIMENTA, Selma Garrido; GHEDIN, Evandro (Org.). **Professor reflexivo no Brasil:** gênese e crítica de um conceito. São Paulo: Cortez, 2002.

PORTO, Y. S. Formação continuada: a prática pedagógica recorrente. In: MARIN, Alda J. (Org.). **Formação continuada.** Campinas, SP: Papirus, 2000.

POZO J. I. **A solução de problemas:** aprender a resolver, resolver para aprender. Porto Alegre: Artmed, 1998.

PRADO JUNIOR, I. **Desenvolvimento do pensamento crítico e criativo no ensino de arquitetura e urbanismo através da metodologia da problematização.** 2010. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Estadual de Londrina, Disponível em: <http://www.portalanpedsul.com.br/admin/uploads/2002/Didatica,_curriculos_e_processos_de_escolarizacao/Trabalho/04_56_45_t609.pdf>. Acesso em: 30 jul. 2015.

RICHARDSON, R. J. **Pesquisa Social:** métodos e técnicas. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2009.

ROGERS, C. **Liberdade para Aprender.** 2. ed. Belo Horizonte: Inter Livros de Minas Gerais, 1973.

ROSEMBERG, Dulcinéa S. **O processo de formação continuada de professores:** do instituindo ao instituinte. Niterói: Intertexto; Rio de Janeiro: WAK, 2002.

SACRISTAN, G. J. A educação que temos, a educação que queremos. In: INBERNÓN, Francisco. **A educação no século XXI:** os desafios do futuro imediato. Porto Alegre: Artimed, 2008.

SANTOS, Rita de Cássia Evangelista dos; CHIAPETTI, Rita Jaqueline Nogueira. Uma investigação sobre o uso das diversas linguagens no ensino de Geografia: uma interface teoria e prática. **Geografia Ensino e Pesquisa**, [S.l.], v. 15, n. 3, set./dez. 2011.

SAVIANI, D. **A pedagogia no Brasil:** história e teoria. Campinas, SP: Autores Associados, 2009.

SAVIANI, D. **Escola e democracia.** São Paulo: Cortez, 1991.

SCHÖN, D. Formar Professores como Profissionais Reflexivos. In: NÓVOA, A.

(Org.) **Os Professores e a sua Formação**. Lisboa: Dom Quixote, 1997.

SHIGUNOV NETO, Alexandre; MACIEL, Lizete Shizue B. (Org.) **Reflexões sobre a formação de professores**. Campinas: Papirus, 2002.

TARDIF, Maurice. **Saberes docentes e formação profissional**. Petrópolis: Vozes, 2002.

THIOLLENT, M. **Metodologia da Pesquisa-ação**. 18. ed. São Paulo: Cortez, 2011.

TORRES, Walter Lima. Entre técnica e arte: introdução à prática teatral do ensaiador 1890-1954. In: **Sala Preta – Revista do PPG em Artes Cênicas ECA-USP**, São Paulo, n. 3, 2007. Disponível em: <http://www.revistasalapreta.com.br/index.php/salapreta/issue/view/8/showToc>. Acesso em: 03 ago. 2015.

VIANA, M. C. V. **O Cinema na Sala de Aula e a Formação de Professores de Matemática**. Mini-curso oferecido aos alunos do Curso de Matemática na UFRRJ. Dia de Atividades Acadêmico-Científico-Culturais. Seropédica, RJ, 18 mai. 2010.

VICTÓRIO FILHO, A. **A formação contínua no cotidiano**. Rio de Janeiro: DP&A, 2002.

VILLAS BOAS, Benigna Maria de Freitas. **Portfólio, avaliação e trabalho pedagógico**. Campinas: Papirus, 2010.

VYGOTSKY, L. S. **Pensamento e Linguagem**. São Paulo: Martins Fontes, 2003.

WEISS, Maria Lúcia. **Psicopedagogia Clínica uma visão diagnóstica dos problemas de aprendizagem escolar**. 12. ed. Rio de Janeiro, Lamparina, 2007.

APÊNDICES

APÊNDICE A - Questionário

CENTRO UNIVERSITÁRIO UNIVATES
PÓS-GRADUAÇÃO *STRICTO SENSU* EM ENSINO DE CIÊNCIAS EXATAS
(Mestrado)

QUESTIONÁRIO

Professor(a): _____

Séries de atuação: _____

O objetivo principal deste questionário constitui-se no levantamento das temáticas a serem trabalhadas durante este estudo intitulado Contribuição Da Formação Continuada para Professores de Matemática, com ênfase em Metodologias Ativas nas Práticas de Ensino. A intenção é que o trabalho seja desenvolvido tendo em vista a apropriação do saber e proporcione momentos de análise crítica a respeito da prática pedagógica e o processo de ensino-aprendizagem, com discussões e procedimentos teórico-prático para poder traçar alternativas possíveis de trabalho e acompanhamento pedagógico.

Idade:

Sexo:

Tempo de atuação em docência no ensino de Matemática:

Formação:

1. Quais as suas principais dificuldades nas práticas de ensino da disciplina de Matemática?

2. Que estratégias didáticas são utilizadas em suas práticas de ensino?

3. Quais são os seus conhecimentos sobre ensino com Metodologias Ativas?

4. Das práticas de ensino a seguir, marque com um “X” aquelas que você já utilizou em suas aulas:

- () Trabalhos em grupos
- () Construção de mapas conceituais
- () Aula expositiva dialogada: superando o tradicional
- () Oficinas
- () Discussão e debates
- () Estudo de textos
- () Seminários
- () Roda de conversa
- () Demonstração didática (laboratórios)
- () Estudo do meio
- () Portfólio
- () Teatro
- () Filmes, projeções, documentários
- () Ensino com pesquisa
- () Aprendizagem baseada em problemas
- () Problematização
- () *Peer Instruction* (Estudo por pares)
- () *Team Based Learning* (Estudo por times)

5. Você já participou de alguma formação continuada em Matemática? Se sim, escreva sobre a(as) formação(ões), contribuições, etc.

6. Quais as principais dificuldades que você encontra no desenvolvimento do seu trabalho em Matemática em sala de aula?

7. Que outros fatores interferem em sua prática pedagógica quando você ministra a disciplina de Matemática?

APÊNDICE B - Termo de Anuência**TERMO DE ANUÊNCIA**

Declaro, para os devidos fins, que tenho conhecimento e autorizo a utilização do nome da Instituição no projeto de pesquisa intitulada **METODOLOGIAS ATIVAS NA FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA**, proposto pelo mestrando Greyson Alberto Rech, sob orientação das professoras, Profa. Dra. Silvana Neumann Martins e Profa. Dra. Maria Madalena Dullius, vinculadas ao Mestrado em Ensino em Ciências Exatas do Centro Universitário UNIVATES de Lajeado, RS.

Atenciosamente,

Concórdia, 30 de novembro de 2015.

Profa. Dra. Silvana Neumann Martins

Profa. Dra. Maria Madalena Dullius

APÊNDICE C - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido**TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO**

Eu, _____, Professor, portador do CPF nº _____, residente e domiciliado na cidade _____, abaixo-assinado, concordo em participar da pesquisa intitulada **CONTRIBUIÇÃO DA FORMAÇÃO CONTINUADA PARA PROFESSORES DE MATEMÁTICA, COM ÊNFASE EM METODOLOGIAS ATIVAS NAS PRÁTICAS DE ENSINO** do discente Greyson Alberto Rech, do Curso de Pós-Graduação *Stricto Sensu*, Modalidade Mestrado em Ensino de Ciências Exatas do Centro Universitário UNIVATES, Lajeado/RS, sob orientação da Profa. Dra. Silvana Neumann Martins e da Profa. Dra. Maria Madalena Dullius.

O projeto tem como objetivo principal constatar que contribuição um curso de formação continuada para professores de Matemática, focado em metodologias ativas de ensino, pode proporcionar às práticas de ensino na área da Matemática. Fui informado de (a) que a pesquisa terá como procedimentos metodológicos entrevistas, imagens, questionários, relatórios, intervenção pedagógica e, além disso, que fica garantido o sigilo das informações e que posso retirar meu consentimento a qualquer momento. Todos os registros efetuados, no decorrer deste trabalho, serão usados somente para fins acadêmico-científicos e apresentados na forma de dissertação, artigo científico, livro e assemelhado.

Assino o presente Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, dando plena autorização para os procedimentos metodológicos acima mencionados.

Este termo será assinado em duas vias, sendo que uma delas será retida pelo sujeito da pesquisa e a outra será arquivada em local seguro pelo pesquisador.

Local e data: Concórdia, _____ de _____ de 2015.

Assinatura do pesquisador: _____

Assinatura do participante: _____

APÊNDICE D - Questionário *Peer Instruction* e *Team Based Learning*

Questionário: (Bloco 1) – *Peer Instruction*

- 1) Nos dias de hoje, em meio a condições não raro adversas de infraestrutura e apoio institucional, o professor tem como tarefa:
 - a) Identificar as dificuldades dos alunos e relatar à instituição escolar, para esta tomar uma medida paliativa sobre o assunto.
 - b) Propiciar aos alunos condições para que possam se engajar no processo de sua própria aprendizagem e orientá-los de modo a alcançarem aprendizagem significativa da matéria em estudo.
 - c) Resolver problemas da escola e dos alunos através de aconselhamento psicológico de forma a entender o meio escolar.
 - d) Ministras aulas de forma tradicional para que o aluno tenha condições de ser aprovado no vestibular.
- 2) No cenário educacional internacional, algumas iniciativas estão sendo tomadas para modificar as metodologias de ensinar e aprender, visando uma significativa forma de melhorar a educação. Dentre essas metodologias estão o *Peer Instruction* e *Just-in-Time*, que foram idealizadas por:
 - a) Paulo Freire e Eric Mazur, respectivamente.
 - b) David Ausubel e Gregor Novak, respectivamente.
 - c) Eric Mazur e Gregor Novak, respectivamente.
 - d) David Ausubel e Paulo Freire, respectivamente.
- 3) De modo geral o *Peer Instruction* pode ser descrito como um método de ensino baseado no estudo prévio de materiais disponibilizados pelo professor e apresentação de questões conceituais em sala de aula para os alunos discutirem entre si. Sua meta principal é:
 - a) Promover a aprendizagem de conceitos fundamentais dos conteúdos em estudo, através da interação entre os estudantes.
 - b) Detalhar as informações presentes no livro didático, para posterior sondagem em avaliação escrita.
 - c) Reinventar o processo de ensino e aprendizagem, excluindo todos os outros métodos já aplicados.

- d) Resolver os problemas de ensino e aprendizagem, realizando apenas leituras prévias sobre os conteúdos ministrados em sala de aula.
- 4) O sistema de votação e discussão proposto pelo *Peer Instruction* tem como objetivo a:
- a) Interação dos alunos de forma a defenderem sua escolha de maneira individual.
 - b) Interação dos alunos de forma a defenderem sua escolha de maneira argumentativa e, posteriormente, refletirem sobre a argumentação do colega.
 - c) Interação dos alunos de forma a defenderem sua escolha de maneira argumentativa e, posteriormente, contestarem a argumentação do colega.
 - d) Interação dos alunos de forma a defenderem sua escolha de maneira coletiva.
- 5) Usualmente a votação utilizada no método *Peer Instruction* é feita por meio de algum sistema de resposta como:
- a) *Flashcards* (cartões respostas), exclusivamente.
 - b) *Clickers* (Espécie de controles remotos individualizados), exclusivamente.
 - c) Notebooks, smartphones e tablets, exclusivamente.
 - d) Flashcards, clickers, notebooks, tablets e smartphones.
- 6) Com base nas respostas informadas pelos participantes da votação (alunos) e ainda sem indicar a resposta correta, o professor decide entre:
- a) Explicar a questão, reiniciar o processo de exposição dialogada e apresentar uma nova questão conceitual sobre um novo tópico se mais de 75% dos estudantes votarem na resposta correta.
 - b) Explicar a questão, reiniciar o processo de exposição dialogada e apresentar uma nova questão conceitual sobre um novo tópico se mais de 70 % dos estudantes votarem na resposta correta.
 - c) Explicar a questão, reiniciar o processo de exposição dialogada e apresentar uma nova questão conceitual sobre um novo tópico se mais de 50% dos estudantes votarem na resposta correta.
 - d) Explicar a questão, reiniciar o processo de exposição dialogada e apresentar uma nova questão conceitual sobre um novo tópico se mais de 30% dos estudantes votarem na resposta correta.

- 7) Com base nas respostas informadas pelos participantes da votação (alunos), e ainda sem indicar a resposta correta, o professor decide entre:
- a) Revisitar o conceito explicado através de nova exposição dialogada, buscando aclará-lo, apresentando outra questão conceitual ao final da explanação e recomeçando o processo - essa é a opção indicada se menos de 75% das respostas estiverem corretas.
 - b) Revisitar o conceito explicado através de nova exposição dialogada, buscando aclará-lo, apresentando outra questão conceitual ao final da explanação e recomeçando o processo - essa é a opção indicada se menos de 70% das respostas estiverem corretas.
 - c) Revisitar o conceito explicado através de nova exposição dialogada, buscando aclará-lo, apresentando outra questão conceitual ao final da explanação e recomeçando o processo - essa é a opção indicada se menos de 50% das respostas estiverem corretas.
 - d) Revisitar o conceito explicado através de nova exposição dialogada, buscando aclará-lo, apresentando outra questão conceitual ao final da explanação e recomeçando o processo - essa é a opção indicada se menos de 30% das respostas estiverem corretas.
- 8) O ponto principal do Just-in-Time Teaching é a possibilidade de o professor planejar suas aulas a partir dos conhecimentos e dificuldades dos seus alunos manifestadas através de:
- a) Sondagens realizadas de maneira prévia através de conversas informais entre professor e aluno.
 - b) Respostas que os alunos fornecem em atividades de leitura prévia aos encontros presenciais.
 - c) Respostas que os pais dos alunos fornecem ao professor em entrega de boletins ou confraternizações da escola.
 - d) Sondagens realizadas de maneira prévia de conversas informais entre os professores dos alunos.
- 9) O *Just-in-Time Teaching* envolve basicamente três etapas centradas nos alunos, quais sejam:
- a) Tarefas de Leitura sobre conteúdos a serem discutidos em sala de aula, formalização de perguntas e respostas (questionário), discussão em sala de aula sobre as tarefas de leitura.

- b) Tarefas de Leitura sobre conteúdos a serem discutidos em sala de aula, formalização de perguntas e respostas (questionário), atividades em grupo envolvendo os conceitos trabalhados anteriormente.
- c) Tarefas de Leitura sobre conteúdos a serem discutidos em sala de aula, discussão em sala de aula sobre as tarefas de leitura, atividades em grupo envolvendo os conceitos trabalhados anteriormente.
- d) Tarefas de Leitura sobre conteúdos a serem discutidos em sala de aula, formalização de perguntas e respostas (questionário), elaboração de textos em forma de redação sobre as tarefas de leitura.

10) Os métodos *Peer Instruction* e *Just-in-Time Teaching* podem ser usados em separado, mas seu uso conjunto parece ser a melhor opção quando existem condições básicas para implementá-los. Ambos os métodos seguem teorias de ensinar e aprender muito conhecidas. São elas:

- a) Teoria da Aprendizagem Significativa de Ausubel e a teoria das inteligências Múltiplas de Howard Gardne.
- b) Teoria Sociointeracionista de Vygotsky e a teoria Autopoise ou autopoiesis de Varela e Maturana.
- c) Teoria da Aprendizagem Significativa de Ausubel e a Teoria Sociointeracionista de Vygotsky.
- d) Teoria das inteligências Múltiplas de Howard Gardne e a teoria Autopoise ou autopoiesis de Varela e Maturana.

Gabarito:

Questão	Alternativa
01	B
02	C
03	A
04	B
05	D
06	B
07	D
08	B
09	C
10	C

Questionário (Bloco 2) – *Peer Instruction*

1) Pode ser considerada característica de métodos ativos de ensino do *PeerInstruction* e o *Just-in-Time Teaching*:

- a) O alcance de resultados positivos na aprendizagem conceitual dos conteúdos científicos focados no professor.
- b) Construção da aprendizagem em sala de aula alicerçada na dinâmica tradicional de ensino.
- c) Construção da aprendizagem em sala de aula alicerçada em metodologias inovadoras, como por exemplo, aulas essencialmente expositivas e resolução de problemas exemplares.
- d) O alcance de resultados positivos na aprendizagem conceitual dos conteúdos científicos e no desenvolvimento de habilidades cognitivas e sociais.

2) Considerando o método *Peer Instruction* – Instrução pelos colegas, não é correto afirmar que:

- a) Sua meta principal é promover a aprendizagem de conceitos fundamentais dos conteúdos em estudo, através da interação entre estudantes.
- b) As aulas são divididas em pequenas séries de apresentações orais por parte do professor, focadas em transmitir em detalhe as informações presentes nos livros-texto, seguidas pela apresentação de questões conceituais para os alunos responderem primeiro com os colegas e então individualmente.
- c) Após uma breve exposição oral, o professor apresenta aos alunos uma questão conceitual, usualmente de múltipla escolha, que tem como objetivos promover e avaliar a compreensão dos aprendizes sobre os conceitos mais importantes apresentados.
- d) De modo geral, pode ser descrito como um método de ensino baseado no estudo prévio de materiais disponibilizados pelo professor e apresentação de questões conceituais, em sala de aula.

3) Considerando o método *Just-in-Time Teaching* – Ensino sob medida, é correto afirmar que:

- a) O ponto principal desse método é a possibilidade do professor poder planejar as aulas considerando exclusivamente os próprios conhecimentos e experiência profissional, mantendo um cronograma específico e inflexível, o que permite a transmissão de todo o conteúdo programático e no tempo previsto.

- b) O ponto principal para promover o engajamento dos estudantes durante as aulas é a manutenção da rotina educacional, uma vez que qualquer mudança nas atividades que costumeiramente realizam provoca resistência e demanda um extenso período de adaptação, culminando em falta de foco e desinteresse pelo assunto estudado.
- c) Tarefas de leitura sobre os conteúdos a serem discutidos em aula, ou exercício de aquecimento; discussão em sala de aula; e atividades em grupo envolvendo os conceitos trabalhados nas tarefas de leitura são etapas basicamente envolvidas nesse método.
- d) Mesmo nos casos em que há interesse e condições de aplicação desse método de ensino concomitantemente a outro, sob o ponto de vista do ensino, não é indicado, por ser inovador, suficiente e incompatível com os demais métodos.

4) O *Peer Instruction*, Instrução pelos Colegas (IpC), pode ser descrito como:

- a) Um plano de aula elaborado para construção de conhecimento referente à disciplina e resolução de provas, em sala de aula.
- b) Um método obrigatório utilizado por professores na rede privada.
- c) Um método de ensino baseado no estudo prévio de materiais disponibilizados pelo professor e apresentação de questões conceituais, em sala de aula, para os alunos discutirem entre si.
- d) Um método antigo que deve ser revisado para melhor atualização nos dias de hoje.

5) O foco do EsM está na criação de condições para que o professor possa preparar suas aulas a partir das dificuldades manifestadas pelos próprios alunos. Essas dificuldades são mapeadas em uma etapa preparatória, preliminar à aula, na qual eles são convidados a estudar os materiais fornecidos pelo professor e a fornecer respostas que permitam avaliar o grau de compreensão alcançado sobre os conteúdos. Ambos os métodos serão discutidos em maior detalhe nas seções seguintes. Para isso, podemos afirmar que:

- a) Esses métodos de ensino têm sido muito utilizados no Brasil e mostram-se conhecidos da grande maioria dos professores com os quais entramos em contato em palestras e cursos de formação.
- b) Esses métodos de ensino têm sido pouco utilizados no Brasil e mostram-se desconhecidos da grande maioria dos professores com os quais entramos em contato em palestras e cursos de formação.

- c) Esses métodos de ensino têm sido pouco utilizados no Brasil e mostram-se conhecidos da grande maioria dos professores com os quais entramos em contato em palestras e cursos de formação.
- d) Esses métodos de ensino têm sido muito utilizados no Brasil e mostram-se desconhecidos da grande maioria dos professores com os quais entramos em contato em palestras e cursos de formação.

6) O grupo experimental teve aulas, durante o estudo, com um aluno de pós-graduação sem experiência na disciplina e que ministrou as aulas usando de forma combinada variações dos métodos IpC e EsM. Os professores entraram numa espécie de “competição” amigável para ver qual se sairia melhor. Os resultados foram:

- a) Todos favoráveis ao grupo experimental, tanto em termos do engajamento e frequência dos estudantes às aulas, quanto do desempenho em testes conceituais de Física. Nesse último quesito, o nível de aprendizagem do grupo experimental, estimado a partir de testes padronizados, foi menor do que o dobro do obtido pelos estudantes no grupo de controle.
- b) Todos favoráveis ao grupo experimental, tanto em termos do engajamento e frequência dos estudantes às aulas, quanto do desempenho em testes conceituais de Física. Nesse último quesito, o nível de aprendizagem do grupo experimental, estimado a partir de testes padronizados, foi maior do que o triplo do obtido pelos estudantes no grupo de controle.
- c) Todos favoráveis ao grupo experimental, tanto em termos do engajamento e frequência dos estudantes às aulas, quanto do desempenho em testes conceituais de Física. Nesse último quesito, o nível de aprendizagem do grupo experimental, estimado a partir de testes padronizados, foi maior do que o dobro do obtido pelos estudantes no grupo de controle.
- d) Todos favoráveis ao grupo experimental, tanto em termos do engajamento e frequência dos estudantes às aulas, quanto do desempenho em testes conceituais de Física. Nesse último quesito, o nível de aprendizagem do grupo experimental, estimado a partir de testes padronizados, foi menor do que o triplo do obtido pelos estudantes no grupo de controle.

7) Apesar de as pesquisas mostrarem aumento no desempenho dos alunos nesse tipo de atividade em função de uma melhora no entendimento conceitual (CROUCH et al., 2007; THACKER; KIM; TREFZ, 1994), é muito importante que o professor se programe para incluir tais atividades em suas aulas. Uma boa alternativa pode ser:

- a) Intercalar aulas de discussão conceitual, usando os métodos EMM e IpC,

com aulas de resolução de problemas nas quais os alunos trabalhem em pequenos grupos (de dois a três alunos) e tenham que entregar suas soluções ao final.

- b) Intercalar aulas de discussão conceitual, usando os métodos EsM e IpC, com aulas de resolução de problemas nas quais os alunos trabalhem em pequenos grupos (de dois a três alunos) e tenham que entregar suas soluções ao final.
- c) Intercalar aulas de discussão conceitual, usando os métodos EsM e ICP, com aulas de resolução de problemas nas quais os alunos trabalhem em pequenos grupos (de dois a três alunos) e tenham que entregar suas soluções ao final.
- d) Intercalar aulas de discussão conceitual, usando os métodos EsM e IpC, com aulas de resolução de problemas nas quais os alunos trabalhem em grandes grupos (de dois a três alunos) e tenham que entregar suas soluções ao final.

8) Escolas e universidade são as instituições nas quais se espera que se formem pessoas que tenham conhecimentos sólidos sobre os conteúdos específicos, e possuam habilidades e competências relacionadas ao trabalho colaborativo, à discussão de ideias e metacognição; ou que seus encaminhamentos sejam os melhores possíveis. Em meio às condições de infraestrutura e apoio institucional, o professor deve propiciar ao aluno condições para que ele faça parte desse processo de aprendizagem, orientando-o para que sua aprendizagem seja significativa. Dessa forma, o aluno torna-se:

- a) Um agente ativo, sendo único responsável pelo processo de ensino aprendizagem.
- b) Corresponsável pelo processo de ensino aprendido, o que o faz ser um agente ativo no processo.
- c) Um agente passivo, não se responsabilizando pelo processo de ensino aprendizagem.
- d) Corresponsável pelo processo de ensino aprendido, o que o faz ser um espectador no processo.

9) Qual das alternativas abaixo apresenta características do método de ensino *Peer Instruction*?

- a) De tradução Instrução pelos Colegas (IpC), esse método vem sendo

aplicado em escolas e universidades do mundo inteiro desde a década de 80 do século passado. Seu principal objetivo é promover o aprendizado com foco no questionamento para que os alunos passem mais tempo em classe pensando e discutindo ideias sobre conteúdo, do que passivamente assistindo exposições orais por parte do professor.

- b) No primeiro momento o professor faz uma breve exposição oral referente ao conteúdo e apresenta a questão que deve ser dissertativa, uma vez que o trabalho tem como principal objetivo avaliar a compreensão dos aprendizes sobre os conceitos mais importantes apresentados.
- c) Após estudo prévio de materiais disponibilizados pelo professor e a apresentação de questões conceituais, os alunos devem discutir entre si, atingindo a meta principal desse método, que é a de promover a aprendizagem dos conceitos fundamentais dos conteúdos estudados.
- d) Com base nas respostas, cabe ao professor explicar a questão e reiniciar o processo e apresentar uma nova questão, caso mais de 90% dos alunos responderem corretamente a questão. Agrupar os alunos em pequenos grupos destinados à discussão da questão, caso a média de acerto seja 50%. Revisar o conceito explicado, buscando sanar dúvidas, apresentar outra questão conceitual e recomençar o processo, caso menos de 30% dos alunos indicarem a resposta correta.

10) Referente ao método de ensino *Just-in-Time Teaching* (Ensino sob Medida – EsM), qual das alternativas está INCORRETA:

- a) O ponto principal desse método é a possibilidade do professor planejar suas aulas a partir do conhecimento das dificuldades dos seus alunos, manifestadas através das respostas que eles fornecem em atividades de leitura prévia aos encontros presenciais.
- b) Elaborado por GREGOR NOVAK, em 1999, na Universidade de Indiana (EUA), vem se mostrando uma excelente opção a qual valoriza o conhecimento prévio do aluno na elaboração de aulas que buscam sanar dificuldades específicas da turma a que se destinam, além de ajudar a tornar a leitura prévia um hábito de estudo dos alunos.
- c) Busca criar condições para que o professor possa preparar suas aulas com base nas necessidades demonstradas pelos alunos a partir de uma etapa preparatória, em que eles são convidados a estudarem previamente o conteúdo disponibilizado pelo professor e fornecerem as respostas necessárias para tal avaliação.

- d) É efetuado em 04 etapas, sendo elas: leitura sobre o conteúdo a ser discutido em aula; discussão escrita referente ao assunto; e, por último, atividade individual envolvendo conceitos trabalhados.

Gabarito:

Questão	Alternativa
01	B
02	A
03	B
04	C
05	B
06	D
07	B
08	A
09	C
10	A

Questionário (Bloco 3) – *Peer Instruction*

1) A respeito das TLs (Tarefas de Leitura), é correto afirmar que:

- a) Em sala de aula, o professor reapresenta as questões da TL e questiona algumas das respostas dos alunos, escolhidas cuidadosamente pelo seu potencial de servir como “estopim” para a discussão em classe.
- b) Em sala de aula, o professor reapresenta as questões da TL e transcreve algumas das respostas dos alunos, escolhidas cuidadosamente pelo seu potencial de servir como “estopim” para a discussão em classe.
- c) Em sala de aula, o professor reapresenta as questões da TL e elabora perguntas sobre algumas das respostas dos alunos, escolhidas cuidadosamente pelo seu potencial de servir como “estopim” para a discussão em classe.
- d) Em sala de aula, o professor reapresenta as questões da TL e corrige algumas das respostas dos alunos, escolhidas cuidadosamente pelo seu potencial de servir como “estopim” para a discussão em classe.

2) O IpC (Instrução por Colegas) é:

- a) Um método que conta com uma comunidade ativa de professores ao redor do mundo.
- b) Um método em evolução e conta com uma comunidade de professores ao

redor do mundo.

- c) Um método em evolução e conta com uma comunidade ativa de professores em 5 países.
- d) Um método em evolução e conta com uma comunidade ativa de professores ao redor do mundo.

3) Em relação ao método EsM, é correto afirmar que:

- a) Um dos objetivos centrais das tarefas de leitura está associado à relação entre perguntas e respostas por parte dos alunos. Para isso, o professor deve estar atento a como irá avaliar a resposta deles.
- b) Um dos objetivos centrais da pesquisa proposta está associado à criação do hábito de estudo por parte dos alunos. Para isso, o professor deve estar atento a como irá avaliar a resposta deles.
- c) Um dos objetivos centrais das tarefas de leitura está associado à criação do hábito de estudo por parte dos alunos. Para isso, o professor deve preparar avaliações em curto prazo de tempo.
- d) Um dos objetivos centrais das tarefas de leitura está associado à criação do hábito de estudo por parte dos alunos. Para isso, o professor deve estar atento a como irá avaliar as respostas deles.

4) Além de questões sobre o conteúdo, usualmente são utilizadas três perguntas:

- a) Faz parte do Just-in-time Teaching a inclusão de uma questão explícita sobre as principais dificuldades, as partes mais confusas ou interessantes do material lido, na opinião de cada aluno.
- b) Faz parte da EmSEnsino sob medida a inclusão de uma questão explícita sobre as principais dificuldades, as partes mais confusas ou interessantes do material lido, na opinião de cada aluno.
- c) Faz parte da TL a inclusão de uma questão explícita sobre as principais dificuldades, as partes mais confusas ou interessantes do material lido, na opinião de cada aluno.
- d) Faz parte do IpC (Instrução pelos colegas) a inclusão de uma questão explícita sobre as principais dificuldades, as partes mais confusas ou interessantes do material lido, na opinião de cada aluno.

5) O Just-in-Time é composto por três etapas. Uma delas, a tarefa de leitura, também conhecida como exercício de aquecimento, tem como objetivo:

- a) Promover o pensamento crítico sobre o texto lido, introduzir o que será trabalhado em aula, estimular os alunos a elaborarem argumentações.

- b) Introduzir o que será trabalhado em aula, estimular os alunos a elaborarem argumentações, promover o pensamento crítico sobre o texto lido.
- c) Promover o pensamento crítico sobre o texto lido, estimular os alunos a elaborarem argumentações, introduzir o que será trabalhado em aula.
- d) Promover o pensamento crítico sobre o conteúdo, introduzir o que será trabalhado em aula, estimular os alunos a elaborarem argumentações.

6) Descrevendo resumidamente a integração dos métodos IpC e EsM, temos como ponto inicial:

- a) O professor elabora uma TL focada nos tópicos já abordados em sala de aula e, em seguida, envia a TL com certa antecedência para os estudantes, que devem ler o material indicado e responder eletronicamente a um questionário, enviando-o para o professor.
- b) O professor elabora uma TL focada nos tópicos a serem abordados em sala de aula e, em seguida, envia a TL com certa antecedência para os estudantes, que devem imprimir o material indicado e responder a um questionário, enviando-o para o professor.
- c) O professor elabora uma TL focada nos tópicos a serem abordados em sala de aula e, em seguida, envia a TL com certa antecedência para os estudantes, que devem ler o material indicado e responder eletronicamente a um questionário, enviando-o para o professor.
- d) O professor elabora uma TL focada nos tópicos já abordados em sala de aula e, em seguida envia a TL com certa antecedência para os estudantes, que devem imprimir o material indicado e responder eletronicamente a um questionário, enviando-o para o professor.

7) OlpC tem seu foco voltado para:

- a) Aprendizagem de cálculos específicos.
- b) Aprendizagem conceitual e de cálculos a serem trabalhados.
- c) Aprendizagem conceitual de cálculos já trabalhados.
- d) Aprendizagem conceitual de conteúdos.

8) *Peer Instruction* (Instrução dos colegas) é um método de ensino interativo baseado em evidências, desenvolvido na Harvard, pelo Professor Eric Mazur no início de 1990. Originalmente usado para melhorar a aprendizagem nas aulas de Física e cursos introdutórios na Universidade de Harvard, a instrução de pares é

utilizada em várias disciplinas e instituições em todo o mundo. O método baseia-se em:

- a) Instruções de pares como um sistema de aprendizagem que envolve estudantes se preparando para aprender fora da classe, fazendo leituras pré- classe, e para responder perguntas sobre essas leituras usando outro método, chamado Just in Time.
 - b) Instruções de pares como um sistema de aprendizagem que envolve estudantes se preparando para aprender em classe, fazendo leituras para responder perguntas sobre essas leituras, usando outro método, chamado Just in Time Ensino.
 - c) Em sala de aula, o instrutor envolve os alunos, preparando questões conceituais ou Concep Tests que são baseadas em dificuldades dos alunos a partir de leituras em classe do material apresentado pelo professor.
 - d) Em sala de aula, o instrutor envolve os alunos, preparando questões conceituais ou Concep Tests que são baseadas em dificuldades dos alunos a partir de leituras extraclasse de um tema livre.
- 9) A estrutura proposta por Mazur tem alguns passos. Primeiro o professor lança uma pergunta para os estudantes, baseada no material estudado fora da escola. Os alunos têm um tempo determinado para refletirem sobre a questão e escolherem sua resposta individual. Em seguida, são estimulados a debaterem com seus colegas as respostas escolhidas e, depois disso, podem mudar suas respostas. Só então o professor revela a resposta certa e sua explicação.
- a) A técnica faz uso da sala de aula invertida, em que os conteúdos teóricos são estudados fora do horário de aula e o tempo em classe é utilizado para fomentar o debate e discussão entre os alunos sobre diversos conteúdos escolhidos aleatoriamente.
 - b) A técnica faz uso da sala de aula invertida, em que os conteúdos teóricos são estudados fora do horário de aula e o tempo em classe é utilizado para fomentar o debate e discussão entre os alunos.
 - c) É uma abordagem que visa estimular alunos de diversas turmas a aprenderem uns com os outros, aumentando a interação e o engajamento.
 - d) É uma abordagem que visa estimular alunos de uma mesma turma a aprenderem uns com os outros, diminuindo a interação e o engajamento.

10) Just-in-Time Teaching - Ensino sob Medida (EsM). O Just-in-Time Teaching envolve basicamente três etapas centradas nos alunos, quais sejam:

- a) 1ª- Tarefas de Leitura (TL) sobre conteúdos a serem discutidos em aula. Essa etapa é conhecida como “exercício de aquecimento”; 2ª- Discussões em sala de aula sobre as TL; 3ª- Atividades em grupo envolvendo os conceitos trabalhados nas Tarefas de Leitura e na discussão em aula.
- b) 1ª- A aplicação de teste conceitual; 2ª- Tarefas de Leitura (TL) sobre conteúdos a serem discutidos em aula. Essa etapa é conhecida como “exercício de aquecimento”; 3ª- Atividades em grupo envolvendo os conceitos trabalhados nas Tarefas de Leitura e na discussão em aula.
- c) 1ª- Tarefas de Leitura (TL) sobre conteúdos a serem discutidos em aula. Essa etapa é conhecida como “exercício de aquecimento”. 2ª- Exercício de memorização; 3ª- Atividades em grupo envolvendo os conceitos trabalhados nas Tarefas de Leitura e na discussão em aula.
- d) 1ª- Tarefas de Leitura (TL) sobre conteúdos a serem discutidos em aula. Essa etapa é conhecida como “exercício de aquecimento”; 2ª- A aplicação de teste conceitual; 3ª- Atividades em grupo envolvendo os conceitos trabalhados nas Tarefas de Leitura e na discussão em aula.

Gabarito:

Questão	Alternativa
01	B
02	D
03	B
04	C
05	A
06	C
07	D
08	A
09	B
10	A

Questionário (“Team Based Learning” (TBL) ou Aprendizagem Baseada em Equipes)

QUESTÃO 1- A metodologia expositiva desenvolvida pela escola tradicional é uma prática de ensino presente na formação básica e profissionalizante dos brasileiros. Segundo o que diz o texto, essa metodologia é:

- a) A melhor forma de construir conhecimento.
- b) Um método criado pelo construtivismo.
- c) Uma metodologia inadequada à formação do profissional da atualidade.
- d) As aulas expositivas envolvem o aluno na construção do saber.

QUESTÃO 2- O “Team-based learning” (TBL) ou Aprendizagem Baseada em Equipes (ABE) foi introduzido nos anos 70 nas escolas de negócio, mas somente em 2001 foi inserido na Medicina e, progressivamente, vem ganhando popularidade nos cursos da área de saúde (GOPALAN et al., 2013; MIERSON, 1998). Sobre essa modalidade de ensino, é incorreto afirmar:

- a) O TBL é uma ferramenta pedagógica que permite que os estudantes participem ativamente das aulas, podendo ser usada de forma exclusiva ou complementar no entendimento de um conteúdo.
- b) O método utiliza uma estratégia instrucional que estimula o aluno a desenvolver, processar e maximizar a discussão intelectual e a dinâmica de equipe, ou seja, sua fundamentação teórica é baseada no construtivismo e na resolução de problemas.
- c) É um modelo de ensino no qual o aluno tem a oportunidade de decorar o conteúdo, sem trocar experiências de aprendizagem por meio de uma sequência de atividades, com trabalho individual.
- d) Nesse modelo de aprendizagem, os alunos estão mais motivados a prepararem-se de forma independente, a participarem das aulas e a trabalharem em equipe, uma competência necessária no profissional do século XXI.

QUESTÃO 3 - Segundo o que afirma Simonson (2014), citado no texto, alguns elementos são essenciais para a implantação do Team basedlearning. Em qual das alternativas estão contemplados esses elementos?

- a) O professor necessita expor o conteúdo do início ao fim.
- b) Esse processo envolve uma tomada de decisão relacionada com quem vai participar.

- c) O planejamento deve contemplar as expectativas do professor.
- d) A garantia de preparo pré-classe; teste de garantia de preparo individual e em grupo; aplicação de conceitos e avaliação por pares.

QUESTÃO 4- Uma das principais características procuradas hoje no mercado é saber trabalhar em equipe, defendida pelo TBL. Essa capacidade é bastante benéfica para o ambiente corporativo, pois permite que as tarefas sejam cumpridas com mais rapidez e eficiência, além de estimular o aprimoramento das habilidades de cada profissional. A formação desse profissional, no entanto, depende de métodos de ensino adequados, não citados em qual alternativa?

- a) O professor atua como um facilitador ou orientador para que o estudante faça pesquisas, reflita e decida, por ele mesmo, o que fazer para atingir um objetivo.
- b) É proporcionado ao aluno que se depare com problemas que poderá encontrar no seu dia a dia profissional e este deve apresentar a solução dos problemas.
- c) O aluno aprende a não socializar saberes, pois deles depende o seu sucesso profissional.
- d) São lançados desafios nos quais o grupo tem a missão de responder as mesmas questões, mas com intuito de desenvolver uma discussão para um consenso geral.

QUESTÃO 5 - Entre os conceitos citados a seguir, qual se aplica de forma mais correta ao TBL?

- a) O TBL é uma ferramenta pedagógica relativamente nova e tem a grande vantagem de permitir que um grande grupo de estudantes participe ativamente, além de poder ser usada exclusivamente ou de forma complementar a um conteúdo de uma determinada disciplina ou curso (MICHAELSEN; RICHARDS, 2005).
- b) O método utiliza uma estratégia instrucional que estimula o aluno a desenvolver, processar e maximizar a discussão intelectual e a dinâmica de equipe, ou seja, sua fundamentação teórica é baseada no construtivismo e na resolução de problemas (FATMI et al., 2013).
- c) Nesse contexto, o aluno tem a oportunidade de aplicar o conhecimento conceitual no cenário clínico-prático e trocar experiências de aprendizagem por meio de uma sequência de atividades, que inclui o trabalho individual e o trabalho em equipe (BURGESS; MCGREGOR; MELLIS, 2014);
- d) Todas as alternativas são conceitos de TBL.

QUESTÃO 6- Em termos gerais, devido à sua versatilidade em lidar com problemas associados à realidade do mundo atual, o TBL expõe os alunos a uma variedade de estímulos, que resulta na redução da apatia e melhora o desempenho acadêmico (FATMI et al., 2013; KOLES, P. G. et al., 2010). Nesse sentido, é incorreto afirmar que:

- a) Os alunos se envolvem no processo de aprendizagem com mais energia e entusiasmo;
- b) A sala de aula se transforma em um ambiente apropriado à interação e à parceria entre alunos e professor;
- c) Os alunos estarão verdadeiramente preparados para a aula e os professores raramente se preocuparão com os alunos.
- d) O professor terá mais tempo para fazer suas apresentações formais e tradicionais.

QUESTÃO 7 - O Team based learning é uma ferramenta pedagógica que pode ser adaptada a quais dos conteúdos citados a seguir:

- a) Uma variedade de conteúdos, pois vai além da simples "cobertura" de conteúdo e concentra-se em garantir que os alunos tenham a oportunidade de praticar o uso de conceitos aplicados ao pensamento crítico, resolução de problemas e a interação entre alunos e professores.
- b) A conteúdos relacionados à História e Geografia.
- c) A conteúdos de Matemática somente.
- d) Somente a conteúdos dos cursos superiores.

QUESTÃO 8 - A aprendizagem no TBL necessita de planejamento e preparo prévio e para sua realização é preciso que ocorra uma divisão, ou seja, sua realização se desenvolve em qual das alternativas?

- a) No estudo/análise individual do material.
- b) Na verificação do conhecimento prévio (teste individual/em equipe), levantamento de dúvidas e *feedback*.
- c) Na aplicação de conceitos.
- d) Os três momentos são imprescindíveis.

QUESTÃO 9 - Entre os fatores vinculados para efetiva aprendizagem, o TBL enfatiza três elementos indispensáveis. Esses elementos estão citados em qual das

alternativas?

- a) Responsabilidade individual e coletiva nas atividades propostas, interação do grupo para o desenvolvimento do trabalho individual e grupal, motivação e abertura para troca de conhecimento e construção coletiva.
- b) Empenho docente, compromisso com o rendimento escolar, conhecimentos prévios.
- c) Seleção de grupos com maior desempenho, responsabilidade individual, empenho docente.
- d) Interação do grupo, socialização de entendimento, responsabilidade com a nota final.

QUESTÃO 10 - Benefícios descritos desde a década de 70 revelam que TBL é uma ferramenta pedagógica eficiente no ensino e aprendizagem e no desempenho acadêmico. Sendo assim, não é correto afirmar que o TBL:

- a) É uma ferramenta pronta e imutável.
- b) É um método de constante repensar, recriar e adequar às ferramentas pedagógicas, a fim de contribuírmos com a formação profissional.
- c) É um método pouco conhecido.
- d) Estimula capacidades relacionais, resolução de problema de forma coletiva e desencadeia, a partir de uma situação-caso ou disparador, a análise individual e em equipe.

Gabarito:

Questão	Alternativa
01	B
02	A
03	D
04	A
05	D
06	B
07	A
08	B
09	A
10	A

ANEXOS

ANEXO A – Artigo *Peer Instruction* Word

DOI: 10.5007/2175-7941.2013v30n2p362

INSTRUÇÃO PELOS COLEGAS E ENSINO SOB MEDIDA: UMA PROPOSTA PARA O ENGAJAMENTO DOS ALUNOS NO PROCESSO DE ENSINO - APRENDIZAGEM DE FÍSICA

Ives Solano Araujo
Instituto de Física – UFRGS
Porto Alegre – RS
Eric Mazur
Harvard University
Cambridge – Massachusetts
EUA

Resumo

Melhorar a formação profissional e acadêmica dos indivíduos nos mais diversos níveis passa por repensar o papel das estratégias formais de ensino. Em termos educacionais, pesquisa após pesquisa tem mostrado os problemas de se investir quase exclusivamente na apresentação oral dos conteúdos como estratégia didática. Seja por falta de infraestrutura para implementar novas soluções, inércia do sistema escolar ou mesmo por desconhecimento de alternativas viáveis de mudança, essa estratégia quase milenar ainda hoje é onipresente no ambiente escolar. Em sua face mais visível, o chamado ensino tradicional está fortemente associado com a evasão escolar, a aprendizagem mecânica e a desmotivação para aprender por parte dos estudantes. Diversas são as recomendações abstratas e gerais, de cunho pedagógico, feitas aos professores para reverter esse quadro. Contudo, poucas são as alternativas concretas apresentadas, em especial no Ensino de Física em nível médio e nas disciplinas básicas de nível superior. Tendo em vista esse cenário, o presente artigo tem como objetivos divulgar as potencialidades do uso combinado de dois métodos de ensino, focados na aprendizagem significativa de conceitos e procedimentos; e também fornecer conselhos práticos para favorecer a implementação deles em sala de aula.

Palavras-chave: *Instrução pelos Colegas. Peer Instruction. Ensino sob Medida. Just-in-Time Teaching. Ensino de Física.*

Abstract

Improving one's professional and academic training on many levels requires rethinking the role of formal teaching strategies. In education time and again educational research highlights the problems associated with employing lectures almost exclusively as an instructional strategy. Whether due to the lack of infrastructure for implementing new solutions, inertia of the school system or even the lack of viable alternative choices, this ancient strategy is still ubiquitous in the school environment, regardless of the associated learning outcomes. The so-called "traditional" teaching method of lecture is strongly correlated with rote learning and the absence of students' motivation to learn. There are several abstract, general pedagogical theories about this situation that teachers may employ. However, there are few concrete alternatives to help teachers, particularly in physics at both the high school and higher education introductory level. With this in mind, we describe and encourage the combined use of two methods of teaching that are focused on meaningful learning of concepts and procedures, and we provide practical advice to facilitate their implementation in the classroom.

Keywords: *Peer Instruction. Just-in-Time Teaching. Physics Education.*

I. Introdução

Seja por questões sociais ou de mercado, há uma demanda crescente pela formação de profissionais que tenham conhecimentos sólidos sobre conteúdos específicos e possuam habilidades e competências associadas ao trabalho colaborativo, discussão de ideias e metacognição. Escolas e universidades são as instituições nas quais se espera que essa formação aconteça, ou pelo menos seja bem encaminhada, principalmente através de

ações dos professores. Tal responsabilidade não é um fardo leve. Em meio a condições não raro adversas de infraestrutura e apoio institucional, o professor tem como tarefa propiciar aos alunos condições para que possam se engajar no processo de aprendizagem e orientá-los de modo a alcançar uma aprendizagem significativa da matéria em estudo. “Tornar o aluno um agente ativo, (co)responsável pelo processo de ensino e aprendizagem” é algo mais fácil de defender do que colocar em prática, principalmente quando o professor está à frente de uma classe numerosa, com alunos pouco interessados, sempre assombrado pelo fantasma da evasão.

No cenário internacional, algumas iniciativas para o enfrentamento desse desafio merecem destaque por terem conseguido modificar, com sucesso, a dinâmica de sala de aula e alcançado, sistematicamente, resultados positivos tanto na aprendizagem conceitual de conteúdos científicos quanto no desenvolvimento de habilidades cognitivas e sociais (CROUCH; MAZUR, 2001; CROUCH *et al.*, 2007; JAMES, 2006; TURPEN; FINKELSTEIN, 2009, 2010). Mais especificamente, nos referimos aos métodos ativos de ensino *Peer Instruction* e *Just-in-Time Teaching*, em uma tradução livre *Instrução pelos Colegas* (IpC) e *Ensino sob Medida* (EsM). O primeiro vem sendo desenvolvido desde a década de 90 do século passado pelo Prof. Eric Mazur da Universidade de Harvard (EUA) (MAZUR, 1997), coautor do presente trabalho. O método vem sendo amplamente aplicado em diversas escolas e universidades em todo o mundo. De modo geral, o IpC busca promover a aprendizagem com foco no questionamento para que os alunos passem mais tempo em classe pensando e discutindo ideias sobre o conteúdo, do que passivamente assistindo exposições orais por parte do professor.

O segundo método foi elaborado pelo professor Gregor Novak da Universidade de Indiana (EUA) e colaboradores, em 1999 (NOVAK *et al.*, 1999). Apesar de não ser tão conhecido quanto o primeiro, vem se mostrando uma excelente opção para levar em consideração o conhecimento prévio dos alunos na elaboração de aulas que enderecem dificuldades específicas da turma para a qual se destina. Além disso, esse método tem se mostrado efetivo para formar o hábito de estudo antes das aulas, por parte dos alunos. O foco do EsM está na criação de condições para que o professor possa preparar suas aulas a partir das dificuldades manifestadas pelos próprios alunos. Essas dificuldades são mapeadas em uma etapa preparatória, preliminar à aula, na qual eles são convidados a estudar os materiais fornecidos pelo professor e a fornecer respostas que permitam avaliar o grau de compreensão alcançado sobre os conteúdos. Ambos os métodos serão discutidos em maior detalhe nas seções seguintes.

Esses métodos de ensino têm sido pouco utilizados no Brasil e mostram-se desconhecidos da grande maioria dos professores com os quais entramos em contato em palestras e cursos de formação. No presente trabalho, temos como objetivo promover uma maior divulgação desses métodos e com isso fornecer aos professores, em especial do nível médio, estratégias úteis para tentar qualificar o ensino de Física no País. Apresentaremos uma proposta para organização do ensino de Física que envolve o uso do IpC combinado com o EsM, conforme proposto por Mazur e Watkins (MAZUR; WATKINS, 2010). Nossa meta é incentivar a adoção de um modelo de ensino que valorize o tempo em sala de aula, destinando-o para a aprendizagem ativa dos conteúdos por parte dos alunos, e não quase exclusivamente para transmissão de informações.

Como exemplo da aplicação de métodos ativos de ensino, um artigo publicado na revista *Science* em maio de 2011 (DESLAURIERS; SCHELEW; WIEMAN, 2011) ganhou grande destaque em jornais norte-americanos e *blogs* na internet, tanto pelos seus resultados quanto pelo fato de um de seus autores ser um ganhador do Prêmio Nobel de Física. O artigo relata os resultados de uma pesquisa que comparou os desempenhos de dois grupos de estudantes de uma disciplina de Física Geral. Para os fins da pesquisa, os grupos se mostraram equivalentes antes da abordagem. Cada grupo teve aulas com professores de perfis distintos, aplicando metodologias de ensino diferentes, mas com os mesmos objetivos de ensino e conteúdos a ensinar. No grupo de controle, um professor experiente na disciplina em questão, e bem avaliado pelos alunos ao longo dos anos, ministrou aulas essencialmente expositivas com demonstrações experimentais e resolução de problemas exemplares. O grupo experimental teve aulas, durante o estudo, com um aluno de pós-graduação sem experiência na disciplina e que ministrou as aulas usando de forma combinada variações dos métodos IpC e EsM. Os professores entraram numa espécie de “competição” amigável para ver qual se sairia melhor. Os resultados foram todos favoráveis ao grupo experimental, tanto em termos do engajamento e frequência dos estudantes às aulas, quanto do desempenho em testes conceituais de Física. Nesse último quesito, o nível de aprendizagem do grupo experimental, estimado a partir de testes padronizados, foi maior do que o dobro do obtido pelos estudantes no grupo de controle.

Diversos trabalhos de pesquisa vêm mostrando uma melhora no desempenho e na capacidade de resolução de problemas adquiridos por alunos de Física em nível Médio e Superior ao trabalharem com o IpC (CROUCH; MAZUR, 2001; CUMMINGS; ROBERTS, 2008; FAGEN; CROUCH; MAZUR, 2002; HAKE, 1998; LASRY; MAZUR; WATKINS, 2008) e o EsM (BELLONI; CHRISTIAN, 2003; FORMICA; EASLEY; SPRAKER, 2010; WITTMANN; THOMPSON, 2008).

No Brasil, Barros *et al.* (2004) elaboraram um método de engajamento interativo que incluiu a geração de minirelatórios por parte dos alunos, o uso de tutoriais de Física Introdutória (MCDERMOTT; SHAFFER, 2001) e uma variação do método IpC. Entre outras atividades, em cada encontro de dois períodos, o professor ministrava uma aula expositiva no primeiro deles. No segundo, solicitava que os alunos trabalhassem em grupos de quatro

a cinco alunos, definidos por ele no início do semestre, e respondessem questões conceituais nos moldes do IpC. Seus resultados corroboram os descritos na literatura apontando que o desempenho de estudantes envolvidos em metodologias ativas de ensino, medido por testes padronizados, no caso o FCI (*Force Concept Inventory*) (HESTENES; WELLS; SWACKHAMER, 1992), é superior ao desempenho obtido com métodos de ensino tradicionais, baseados fortemente em aulas expositivas.

Ainda no Brasil, Cruz, Dias e Kortemeyer (2011) relatam um estudo sobre os efeitos de uma avaliação formativa em cursos de Física de universidades brasileiras. Os autores implementaram atividades com tarefas de casa *online* randomizadas¹¹ e com *feedback* imediato para alunos de duas universidades, uma pública e outra privada, com perfis de dedicação diferentes. A turma oriunda da instituição particular era composta por alunos que trabalhavam durante o dia e tinham aula à noite, enquanto na turma da instituição pública os alunos se dedicavam apenas aos estudos. Com essa última turma, foram também desenvolvidas atividades presenciais usando um sistema de votação eletrônico (*Clickers*, vide próxima seção) para que os alunos pudessem informar suas respostas para as questões apresentadas pelo professor. Uma pesquisa de opinião com os próprios alunos mostrou ampla aceitação das atividades propostas, entretanto as notas obtidas pelos alunos nas avaliações tradicionais, compostas basicamente por problemas de resolução numérica, não apresentaram melhoras. Cabe salientar que nesse trabalho, apesar do uso dos *clickers* e de tarefas prévias às aulas, não foram utilizados o IpC ou o EsM.

Apesar de nosso foco ser a Física, é importante destacar que esses métodos vêm sendo usados com sucesso também em outras áreas tais como Biologia (CROSSGROVE; CURRAN, 2008; MARRS; NOVAK, 2004), Química (MCCREARY; GOLDE; KOESKE, 2006), Filosofia, Lógica e Pensamento Crítico (BUTCHART; HANDFIELD; RESTALL, 2009).

Na seção 2, apresentamos uma descrição mais detalhada do método IpC e, na seção 3, do EsM. Na seção 4, discutimos o uso integrado de ambos os métodos. Nas seções 5 e 6, apresentamos, respectivamente, considerações relevantes para o professor interessado em utilizar os métodos em suas aulas e outras, de cunho geral.

II. *Peer Instruction* - Instrução pelos Colegas (IpC)

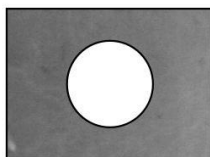
De modo geral, o IpC pode ser descrito como um método de ensino baseado no estudo prévio de materiais disponibilizados pelo professor e apresentação de questões conceituais, em sala de aula, para os alunos discutirem entre si. Sua meta principal é promover a aprendizagem dos conceitos fundamentais dos conteúdos em estudo, através da interação entre os estudantes. Em vez de usar o tempo em classe para transmitir em detalhe as informações presentes nos livros-texto, nesse método, as aulas são divididas em pequenas séries de apresentações orais por parte do professor, focadas nos conceitos principais a serem trabalhados, seguidas pela apresentação de questões conceituais para os alunos responderem primeiro individualmente e então discutirem com os colegas. Mais especificamente, após uma breve exposição oral (aproximadamente 15 min.) o professor apresenta aos alunos uma questão conceitual, usualmente de múltipla escolha como a mostrada na Fig. 1, que tem como objetivos promover e avaliar a compreensão dos aprendizes sobre os conceitos mais importantes apresentados.

Cada aluno é então solicitado a pensar sobre qual a alternativa que considera correta e em uma justificativa para a sua escolha (aproximadamente 2 min). Na sequência, é aberta a votação para mapeamento das respostas dos alunos à referida questão.

Usualmente a votação é feita por meio de algum sistema de resposta como *flashcards* (cartões de resposta) ou *clickers*, espécie de controles remotos individuais que se comunicam por radiofrequência com o computador do professor. A Fig. 2 ilustra esses instrumentos. Mais recentemente, sistemas de resposta envolvendo quaisquer dispositivos com acesso a *internet*, tais como *notebooks*, *smartphones* e *tablets* vêm se mostrando uma alternativa promissora, tanto por se valerem de aparelhos que os próprios estudantes já possuam, quanto por viabilizar o envio de respostas para questões abertas.

¹¹ Cada estudante tem acesso a uma versão diferente de um mesmo problema, mas com distintos valores iniciais, parâmetros, etc.

Considere uma placa de metal de formato retangular com um furo circular no centro. Se a placa for uniformemente aquecida, o diâmetro do buraco:



- a) aumenta
- b) permanece o mesmo
- c) diminui

Fig. 1 – Exemplo de uma questão conceitual em Física usada no método IpC.



(a)



(b)

Fig. 2 – (a) Exemplo de um cartão de resposta (flashcard) com a letra “A” representando a alternativa escolhida. (b) Receptor de radiofrequência USB e sistema remoto de resposta (clicker).

Por exemplo, o aplicativo *web Learning Catalytics*² permite aos estudantes traçarem em seus aparelhos a orientação de um raio de luz incidente em uma combinação de dois espelhos planos perpendiculares, conforme mostra a Fig. 3.



Fig. 3 – Tela ilustrativa do aplicativo web Learning Catalytics para um Teste Conceitual sobre Óptica. Na tela do smartphone o aluno visualiza o enunciado da questão e pode traçar com os dedos sua resposta (vetor em azul). Na tela de seu computador, mostrada ao fundo na figura, o professor pode visualizar a distribuição das respostas enviadas. Os vetores em verde e vermelho representam, respectivamente, as respostas corretas e incorretas submetidas pelos estudantes. O próprio aplicativo faz a correção em tempo real e informa o percentual de acertos ao professor.

Com base nas respostas informadas, mas ainda sem indicar a correta aos alunos, o professor decide entre: explicar a questão, reiniciar o processo de exposição dialogada e apresentar um nova questão conceitual sobre

² <<http://learningcatalytics.com>>.

um novo tópico. Essa opção é aconselhada se mais de 70% dos estudantes votarem na resposta correta; agrupar alunos em pequenos grupos (2-5 pessoas), preferencialmente que tenham escolhido respostas diferentes³, pedindo que eles tentem convencer uns aos outros usando as justificativas pensadas ao responderem individualmente. Após alguns minutos, o professor abre novamente o processo de votação e explica a questão. Se julgar necessário, o professor pode apresentar novas questões sobre o mesmo tópico, ou passar diretamente para a exposição do próximo tópico, reiniciando o processo. Essa opção é aconselhada se o percentual de acertos obtidos na primeira votação estiver entre 30% e 70%. O tempo despendido nesta etapa costuma ser de três a cinco minutos, dependendo do nível de discussão alcançada; revisar o conceito explicado, através de nova exposição dialogada buscando aclará-lo, apresentando outra questão conceitual ao final da explanação e recomeçando o processo. Essa é a opção indicada se menos de 30% das respostas estiverem corretas.

O diagrama mostrado na Fig. 4 ilustra o processo de aplicação do método. A parte em destaque, compreende a essência do IpC.

O IpC é um método em evolução e conta com uma comunidade ativa de professores ao redor do mundo. Para atualizações sobre seu uso e sugestões sobre melhores formas de aplicá-lo sugerimos o acesso ao seu *blog* oficial (em inglês): <<http://blog.peerinstruction.net>> e também à página do *Mazur Group Education*⁴.

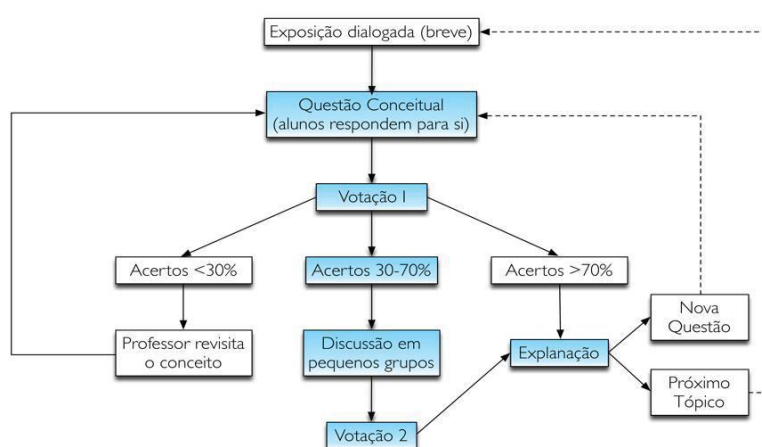


Fig. 4 – Diagrama do processo de implementação do método IpC (Peer Instruction). Em destaque, a etapa conhecida como *ConcepTest*. Adaptado de Lasry, Mazur e Watkins (2008).

III. Just-in-Time Teaching - Ensino sob Medida (EsM)

O ponto principal no EsM é a possibilidade do professor planejar suas aulas a partir dos conhecimentos e dificuldades dos seus alunos, manifestadas através das respostas que eles fornecem em atividades de leitura prévias aos encontros presenciais. O JiTT envolve basicamente três etapas centradas nos alunos, apresentadas a seguir.

III.1 Tarefas de Leitura (TL) sobre conteúdos a serem discutidos em aula

Essa etapa é conhecida como “exercício de aquecimento” (*WarmUp exercise*) e se constitui em uma atividade de preparação prévia à aula. Nela o professor solicita que os alunos leiam materiais de apoio (e.g. algum capítulo de livro-texto, artigos curtos na internet) e logo após respondam eletronicamente (e.g. via email ou postagens no Moodle⁵) algumas questões conceituais sobre os tópicos. O prazo máximo de envio é estipulado pelo professor e precisa ser suficiente para que ele possa preparar sua aula a partir das respostas fornecidas. O texto indicado para a leitura deve, na medida do possível, relacionar os tópicos em estudo com atividades de potencial interesse do aluno e/ou que façam parte do seu dia a dia.

Os exercícios de aquecimento têm como objetivos promover o pensamento crítico sobre o texto lido, introduzir o que será trabalhado em aula e estimular os alunos a elaborem argumentações, expressas em suas próprias palavras, para embasar suas respostas. É aconselhável que as questões sejam avaliadas com base no esforço

³ Smith *et al.* (2009) apontam que há ganhos de aprendizagem, mesmo quando há discussão entre colegas, sem que um deles tenha escolhido a resposta correta previamente.

⁴ <<http://mazur.harvard.edu/education/educationmenu.php>>.

⁵ O Moodle (<http://moodle.org>) é um ambiente de aprendizagem virtual gratuito usado mundialmente para a realização de cursos virtuais a distância e/ou como ferramenta de apoio a disciplinas presenciais.

demonstrado para o desenvolvimento de uma argumentação coerente e não em seu grau de correção.

3.2 Discussões em sala de aula sobre as TL

Assim que é encerrado o período de submissão de respostas à TL, elas ficam à disposição do professor para que, conforme dito anteriormente, ele as use como base para a elaboração de aulas sob medida para seus alunos. Esse *feedback* permite que o docente prepare explicações e escolha atividades de ensino-aprendizagem que possam auxiliar o entendimento dos conteúdos e a superação das principais dificuldades apresentadas pelos alunos.

Em sala de aula, o professor reapresenta as questões da TL e transcreve algumas das respostas dos alunos, escolhidas cuidadosamente pelo seu potencial de servir como “estopim” para a discussão em classe. Para evitar constrangimentos, o autor não deve ser identificado e tampouco pode haver qualquer comentário ou tom jocoso. É importante que o aluno se sinta confortável em expressar suas ideias, sofrendo, o mínimo possível, as pressões dos pares. Por outro lado, conforme apontam Formica, Easley e Spraker (2010), é comum que os estudantes que tiveram suas respostas selecionadas sintam-se motivados a participar mais intensamente das discussões. Nesse período de diálogo, aconselha-se que o professor traga para o debate argumentações alinhadas com concepções alternativas sobre os conceitos discutidos, visando mostrar porque elas não se sustentam. Conhecendo antecipadamente as principais dificuldades dos estudantes, o professor pode lançar mão de recursos instrucionais que auxiliem sua explicação, no exato momento em que as dúvidas vierem à tona. Como exemplos de possíveis recursos, podem ser citados: vídeos de curta duração, demonstrações experimentais, simulações computacionais, etc.

III.3 Atividades em grupo envolvendo os conceitos trabalhados nas Tarefas de Leitura e na discussão em aula

Novak e Middendorf (2004) ressaltam que a decisão de como investir o restante do tempo em sala de aula dependerá de uma série de fatores, tais como o número de alunos, a infraestrutura disponível e até mesmo das personalidades do professor e dos estudantes. O ponto principal para promover o engajamento dos estudantes durante a aula é que haja mudança nas atividades que realizam. As exposições orais devem ser curtas (aproximadamente 10min) e intercaladas com outras atividades individuais ou colaborativas, tais como discussões em aula, exercícios de fixação ou trabalhos do tipo “mão na massa” como aqueles realizados nos laboratórios didáticos de Física. Isso permite que o aluno renove sua atenção a cada mudança e também pratique o uso dos novos conceitos estudados, melhorando sua capacidade de armazenar e reter as informações discutidas.

Após as aulas os estudantes recebem outros tipos de questões para responder eletronicamente. Elas são chamadas de *Puzzles* (quebra-cabeças) e estão relacionadas ao conteúdo trabalhado em aula. Apresentando uma questão intrigante, que envolva um contexto diferente daquele em que o conhecimento foi discutido, o professor pode avaliar quanto o aluno está sendo capaz de transformá-lo para dar conta de novas situações.

IV. Uso integrado dos métodos Ensino sob Medida (EsM) e Instrução pelos Colegas (IpC)

Sob o ponto de vista do ensino, ambos os métodos podem ser usados em separado, mas seu uso conjunto parece ser a melhor opção quando existem condições básicas para implementá-los. Aqueles familiarizados com a Teoria da Aprendizagem Significativa de Ausubel (AUSUBEL, 2010) e a Teoria Sociointeracionista de Vygotsky (VYGOTSKY, 2003) devem ter percebido o quanto esses métodos mostram uma forma concreta de viabilizar ideias centrais dessas teorias.

A título de exemplificação, no que diz respeito ao EsM, o fato de o professor receber as respostas dos estudantes antes de sua aula, e poder prepará-la de acordo, vai diretamente ao encontro do que Ausubel destaca como princípio educativo mais importante:

“Se eu tivesse que reduzir toda a psicologia educacional a um único princípio, diria isto: o fator singular que mais influencia a aprendizagem é aquilo que o aprendiz já conhece. Descubra isso e ensine-o de acordo” (AUSUBEL, NOVAK, HANESIAN, 1980, p. 137).

O EsM operacionaliza o levantamento de dúvidas e dificuldades dos alunos permitindo que o professor possa de fato levar em conta o conhecimento prévio deles na organização do ensino. Tanto a elaboração das breves exposições orais, quanto a escolha das questões conceituais podem ser fortemente facilitadas se o professor contar com esse tipo de *feedback*.

O grande potencial do IpC, sob uma óptica vygotskyana, estaria na promoção de interações sociais qualificadas entre quem compartilha os significados socialmente aceitos pela comunidade científica, o professor, e os alunos, e deles entre si. Aqueles alunos que já conseguiram construir adequadamente seus conhecimentos, ou estão

próximos disso, passam a auxiliar o professor negociando os significados desejados, tendo a vantagem de naturalmente se expressarem de forma mais próxima ao usual no diálogo entre seus colegas. Dessa forma, uma dinâmica de interlocução entre os alunos, que podem se revezar no papel de “parceiro mais capaz”, encontra uma forma de viabilização efetiva em sala de aula.

Voltando ao uso combinado do EsM e do IpC, Mazur e Watkins (2010) salientam que a qualidade da discussão e, conseqüentemente, da aprendizagem gerada em episódios de ensino com o IpC, depende sobremaneira da qualidade dos Testes Conceituais apresentados aos estudantes. Para que um Teste Conceitual seja efetivo, as questões devem requerer reflexões sobre os conceitos de modo que os estudantes não consigam respondê-las meramente substituindo valores em fórmulas, ou simplesmente usando a memória sobre algo que foi discutido anteriormente. Outro ponto importante é o nível de dificuldade das questões para os alunos. Tendo em mãos as respostas para as Tarefas de Leitura, antes da aula, o professor tem chance de escolher questões cujo nível de dificuldade seja adequado para a turma, podendo também implementar uma avaliação formativa acompanhando o progresso dos alunos antes, durante e depois de suas aulas.

Descrevendo resumidamente a integração dos métodos ilustrada na Fig. 5, temos como ponto inicial o professor elaborando uma Tarefa de Leitura (TL) focada nos tópicos a serem abordados em sala de aula. Em seguida, o professor envia a TL com certa antecedência (dois a sete dias antes da aula) para os estudantes. Desse momento até em torno de 12h antes do início da aula, os alunos deverão ler o material indicado, responderem às questões e enviar eletronicamente suas respostas para o professor.

Conforme mencionado anteriormente, a TL consiste na indicação de um material para leitura (e.g. duas seções de um livro-texto) acompanhada de questões para avaliar o esforço despendido na tentativa de compreensão do material e obter *feedback* sobre as principais dúvidas e dificuldades dos alunos.

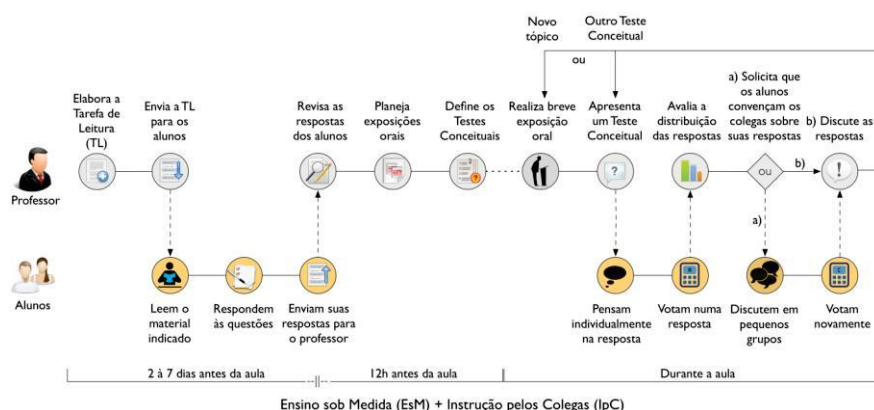


Fig. 5 – Linha de tempo do EsM e do IpC para uma determinada aula (baseado em Watkins e Mazur (2010)).

Além de questões sobre o conteúdo, usualmente de uma a três perguntas, faz parte também da TL a inclusão de uma questão explícita sobre as principais dificuldades, as partes mais confusas ou interessantes do material lido, na opinião de cada aluno. Essa última questão pode ser enunciada como algo no estilo “a) Descreva brevemente qual(is) ponto(s) você teve mais dificuldades na Tarefa de Leitura, ou ainda o que achou confuso no material. b) Indique também os pontos que mais chamaram sua atenção. c) Sinta-se à vontade para fazer perguntas que possam auxiliar sua aprendizagem”. Aconselha-se que essas tarefas recebam alguma pontuação e sejam incluídas no cômputo da nota ou conceito final a ser atribuído ao estudante, como uma forma de valorizar seu esforço preparatório.

Tendo as respostas em mãos, o professor pode revisá-las avaliando as dificuldades dos alunos e seus principais problemas de compreensão. A partir daí, cabe a ele planejar breves exposições orais para sua aula, bem como escolher (ou elaborar) Questões Conceituais que possam avaliar os resultados alcançados com sua exposição e, principalmente, fomentar discussões em sala de aula de modo a estabelecer um ambiente interativo em que os alunos pensem e discutam sobre o conteúdo, potencializando sua aprendizagem.

No início da aula, o professor pode começar com uma breve exposição oral, previamente preparada e em seguida apresentar uma questão conceitual sobre o tema. Nessa apresentação, além de projetá-la aconselha-se que o professor a leia em voz alta e busque garantir que os alunos compreenderam bem a pergunta. Após, o professor pede aos alunos que pensem individualmente nas respostas, sem interagirem uns com os outros, formulando uma argumentação que possa servir para convencer um colega que tenha marcado uma resposta diferente da sua. Na sequência, é solicitado aos alunos que votem na resposta que consideram correta. Nesse momento, o professor avalia a distribuição de respostas, conforme apontado na Fig. 4, e define de acordo com os resultados se os alunos devem: 1) partir para a discussão com os colegas, votar novamente e, só então, ele

comenta as possíveis respostas, indicando qual é a correta e porque as outras não o são; ou 2) se vai direto para essa explicação, caminho “b)” na Fig. 5, realizando uma breve exposição oral, ainda dentro do mesmo tópico e que não seja apenas uma repetição da primeira. Nessa exposição, o professor deve buscar variar sua abordagem explicativa com elementos novos (e.g. demonstração experimental, vídeo) que deem suporte à sua argumentação e que não foram usados inicialmente. Pode-se pensar em uma “reserva estratégica” de recursos, que o professor pode trazer para a aula, mas que só lançará mão se for realmente necessário.

Supondo que a escolha feita seja pela discussão entre os alunos, ou seja, o caminho “a)” na Fig. 5, após a votação dos alunos e a explanação do professor, ele deverá avaliar, seguindo os avanços alcançados pelos estudantes, se é necessário aplicar um outro Teste Conceitual, para ter certeza de que eles compreenderam corretamente os conceitos abordados, ou se já pode passar para um novo tópico, reiniciando assim o ciclo, com outra breve exposição oral.

V. Alguns comentários sobre a utilização dos métodos

Além das recomendações sobre os métodos distribuídas ao longo das seções anteriores, acrescentamos aqui alguns cuidados adicionais e/ou esclarecimentos que julgamos importantes.

Muitos professores ao tomarem contato com o IpC pela primeira vez tendem a se animar com as mudanças na dinâmica de ensino proporcionadas pela inserção do método, em especial, com o uso dos *clickers*. Sem dúvida o fato de poder aumentar a interação em sala de aula é algo positivo, entretanto é preciso destacar que usar os *clickers* não é aplicar o IpC. O ponto fundamental desse método é a interação social voltada para a aprendizagem dos conteúdos que se dá ao colocar o aluno no centro do processo educativo, atuando o professor como um facilitador dessa aprendizagem. Manter a estrutura tradicional expositiva apenas acrescentando algum sistema de votação, pode até trazer um elemento novo de motivação para os estudantes e guiar o professor na sequência de sua exposição oral, mas negligencia o ponto forte do IpC que é a promoção de um engajamento interativo em sala de aula focado no diálogo.

Ainda sobre os sistemas de votação, alguns professores, talvez por identificarem o IpC com o uso dos *clickers*, muitas vezes deixam de implementar o método por alegada falta de recursos técnicos para promovê-lo com seus alunos. Uma pergunta comum é “chegaremos aos mesmos resultados usando os cartões de resposta (*flashcards*) ao invés dos *clickers*?”. Lasry (2008) em seu artigo intitulado

“*Clickers vs flashcards: existe realmente alguma diferença?*” procurou uma resposta para essa pergunta comparando os resultados obtidos com a aplicação do IpC em dois grupos equivalentes de estudantes universitários que cursavam pela primeira vez uma disciplina de Física Geral. A análise do ganho normalizado para ambos os grupos, gerado a partir da aplicação do teste padronizado FCI, não mostrou diferença estatística significativa entre os dois grupos que usaram distintos sistemas de votação. Apesar de reportar que não houve diferença na aprendizagem gerada por um ou outro método, Lasry salienta que do ponto de vista do ensino, o uso dos *clickers* pode facilitar bastante o trabalho do professor, em especial por permitir que ele armazene os resultados das votações para análises posteriores e por dinamizar o processo de votação em sala de aula, sem que o professor precise contar os cartões em cada votação. O aplicativo que acompanha os *clickers* fornece um histograma da distribuição das respostas diretamente na tela do computador do professor.

Em relação a sistemas alternativos de votação, recomendamos a leitura do artigo de Müller *et al.* (2012) no qual é apresentado a implementação do IpC com o auxílio dos computadores do projeto UCA (Um Computador por Aluno), em aulas de Física do Ensino Médio, em conjunto com o recurso “formulários” do pacote de aplicativos *online Google Docs*.

Outro ponto que merece destaque é o cuidado que o professor deve ter ao coletar os dados da votação, em especial da primeira rodada, para que os alunos votem sem tomar conhecimento das escolhas feitas pelos colegas. Por isso, no caso da opção pelos *clickers*, aconselha-se que o professor não projete em tempo real as distribuições das respostas. Com os *flashcards* é importante que se busque minimizar as chances de um aluno esperar o outro votar, para então se manifestar. Isso pode ser alcançado através da sincronização da votação. Por exemplo, o professor pode realizar uma contagem regressiva a partir do “3” e pedir que, ao final, estando todos com a cabeça voltada para frente, levanten acima dela o cartão que representa a resposta de sua escolha. Seja qual for o sistema de votação, é altamente recomendável que o professor policie para não informar qual é a resposta correta antes dos alunos terem tido chances de discutir. A Fig. 6 ilustra o processo de votação em uma turma de Física no Ensino Médio.

Conforme já destacamos, o IpC tem seu foco voltado para a aprendizagem conceitual dos conteúdos. Isso fica explícito pelo papel central assumido pelos Testes Conceituais para o estabelecimento da dinâmica do método. Entretanto, aprender Física passa também pela formalização dos conceitos e, principalmente, pelo desenvolvimento de habilidades associadas à resolução de problemas quantitativos.

Apesar de pesquisas mostrarem aumento no desempenho dos alunos nesse tipo de atividade em função de uma melhora no entendimento conceitual (CROUCH *et al.*, 2007; THACKER; KIM; TREFZ, 1994), é muito importante que o professor se planeje para incluir tais atividades em suas aulas.

Uma boa alternativa pode ser intercalar aulas de discussão conceitual usando os métodos EsM e IpC, com aulas de resolução de problemas nas quais os alunos trabalhem em pequenos grupos (de dois a três alunos) e tenham que entregar suas soluções ao final. Atividades dessa natureza também oferecem a vantagem de colocar o aluno no centro do processo educativo, permitindo que o professor auxilie na promoção do aprendizado circulando pelos grupos e tentando dirimir as dúvidas *in loco*, ao invés de se valer da ineficaz estratégia de resolver problemas no quadro-negro para os alunos assistirem. Na prática, se eles não tentaram de fato resolver o problema antes, ou seja, se de fato não se engajaram cognitivamente na busca por soluções antes do professor fornecer as respostas, o resultado dificilmente será outro senão o desperdício de tempo.



Fig. 6 – Votação em um Teste Conceitual usando flashcards em uma aula de Eletromagnetismo para o Ensino Médio do Prof. Vagner Oliveira (IFSul – Campus Pelotas).

Em termos dos Testes Conceituais, em especial para o Ensino Médio, vale destacar que o professor interessado em aplicar o IpC não precisará partir do zero. Em uma procura simples em um motor de buscas como o Google por questões de vestibular e/ou do ENEM, são abundantes os resultados para praticamente todos os conteúdos de Física trabalhados. Como ponto de partida para a escolha ou mesmo elaboração de seus próprios Testes Conceituais, o professor pode contar com milhares de questões de vestibular que a comunidade acadêmica vem gerando ao longo das últimas décadas. Muitas dessas questões podem ser usadas em sala de aula diretamente, ou com pequenas modificações. Para os professores universitários, uma busca por *Concep Tests* ou *Conceptual Tests* também revelará uma quantidade enorme de resultados. O trabalho extra pode ser o de tradução para a língua portuguesa e a devida validação de conteúdo necessária para garantir que as questões traduzidas, além de compreensíveis aos alunos, tenham se mantido fiéis aos objetivos avaliativos para os quais foram designadas originalmente.

Como critério de escolha, aconselha-se procurar questões que requeiram o entendimento e aplicação dos conceitos em estudo e não questões que possam ser respondidas com base na lembrança de algo lido ou através da simples substituição de valores em fórmulas. Usualmente, os Testes Conceituais mais eficientes na promoção de discussões entre os alunos são aqueles que apresentam como possibilidade de resposta, raciocínios associados com concepções alternativas e dificuldades dos discentes sobre o conteúdo estudado (MAZUR, 1997; CROUCH; MA-ZUR, 2001).

Sobre a possibilidade de atribuir notas para o desempenho nos Testes Conceituais em sala de aula, reforçamos o conselho de que essa prática seja evitada. James (2006) comparou os efeitos de pontuar apenas a participação dos estudantes nos testes com a atribuição de notas por correção das respostas e mostrou que a natureza e qualidade das discussões entre os alunos são bastante afetadas. Em situações que as respostas corretas recebem maior pontuação, os alunos com maior conhecimento sobre o conteúdo tendem a dominar as discussões e os que sabem menos assumem uma atitude passiva. A distribuição dos tempos de fala nos diálogos é fortemente afetada. Quando apenas a participação dos estudantes era considerada, as discussões se mostraram mais ricas com a maior parte dos estudantes aproveitando para exporem suas ideias e uma distribuição mais igualitária dos tempos de fala.

Em relação ao método EsM, também cabem alguns comentários. Conforme mencionado anteriormente, um dos objetivos centrais das Tarefas de Leitura está associado à criação do hábito de estudo por parte dos alunos. Para isso, o professor deve estar atento a como irá avaliar as respostas deles. Lembrando que é altamente recomendável que as questões sejam avaliadas com base no esforço demonstrado para o desenvolvimento de uma argumentação coerente, é prática comum pontuar as respostas com “2”, “1” e “0”. Receberá nota máxima (i.e. “2”) o aluno que apresentar argumentação que evidencie uma tentativa concreta de explicar o porquê de sua resposta, seja ela correta do ponto de vista científico ou não. O ponto central é fomentar a reflexão sobre o conteúdo em estudo e não avaliar o grau de correção. Se as questões de conteúdo da TL forem questões de múltipla escolha e o aluno apenas marcar uma das alternativas, sem justificar sua escolha, a nota recomendada

para esse caso é “0”, independente da resposta estar ou não correta. A nota “1” aplica-se no caso intermediário em que o aluno apresenta alguns indícios de reflexão, mas não traz elementos suficientes para defender suas ideias.

Outro aspecto fundamental em relação às questões das TL é que elas não possam ser respondidas apenas “copiando e colando” o que está no material de leitura, ou ainda, como um simples exercício de memorização. Deseja-se fomentar a leitura crítica do material, logo as questões apresentadas devem demandar certa transformação do conhecimento para serem respondidas. Quanto à viabilização do envio das questões para os alunos e retorno das respostas para o professor, mais uma vez, o recurso “formulários” do *Google Docs* mostra-se uma alternativa atraente para o professor, seja por sua praticidade ou por sua facilidade de implementação. Para maiores informações sugerimos a leitura do trabalho de Heidemann, Oliveira e Veit (2010).

VI. Considerações finais

Em suas palestras sobre o IpC, o Prof. Eric Mazur costuma pedir aos participantes que fechem os olhos e pensem em algo em que se julguem realmente bons, seja lá o que for. Depois de alguns minutos ele solicita: “Levantem a mão aqueles entre vocês que construíram essa habilidade em aulas expositivas”. Dificilmente alguém levanta. Se de fato as aulas expositivas não estão entre os principais fatores que nos auxiliam a desenvolver as competências e habilidades que nos são caras, o que justifica ainda o investimento maciço de tempo e energia dispensados a elas? Em parte talvez possa ser explicado por tradição. Fazia o maior sentido em outros tempos, quando as informações eram raras e o professor era, antes de mais nada, um erudito, que ele investisse em ditar ou copiar no quadro o que estava em suas anotações, ou em livros de difícil acesso. Desse modo, cada aluno seria capaz de ter uma cópia para si dos materiais.

Entretanto, o que justifica ainda esse modelo de ensino, claramente voltado para a disseminação de informações, quando poucas coisas são tão baratas e acessíveis hoje quanto a informação? Seja através da internet, de livros didáticos distribuídos gratuitamente ou de materiais fotocopiados, nunca foi tão fácil se informar. Talvez em algumas regiões carentes esse modelo, em certo grau, ainda faça sentido, mas está longe de ser o ideal naquelas que atingiram condições razoáveis de infraestrutura. Independentemente, o foco do ensino hoje deveria estar voltado para o compartilhamento e negociação de significados, sendo esse o “novo” papel do professor.

No presente artigo, apresentamos dois métodos de ensino que possuem o potencial de auxiliar o docente a estabelecer processos de ensino-aprendizagem mais frutíferos. Seus pontos fortes estão em considerar o conhecimento prévio do aluno, favorecer interações sociais voltadas para a construção do conhecimento e estabelecer as bases para o desenvolvimento de habilidades metacognitivas, começando pela criação de hábitos de estudos por parte dos alunos. Contudo, a implementação eficaz de tais métodos, assim como de qualquer inovação didática, que seja capaz de transformar a realidade em sala de aula demanda comprometimento e dedicação. Principalmente nas primeiras aplicações, o professor precisa superar o desafio de adequar o currículo, seus materiais, estratégias e avaliações para que formem uma linha de trabalho coerente. Não se pode esperar alcançar resultados diferentes, fazendo o que sempre se fez.

Muitas são as recomendações teóricas estipuladas de cima para baixo indicando dezenas de fatores que os professores precisam levar em consideração em suas aulas. Contudo, tendo em vista a complexidade da tarefa, frequentemente essas recomendações nada mais fazem do que aumentar a pressão sobre o professor, quando também não apontam caminhos para a sua concretização. Acreditamos aqui termos apontado alguns. De qualquer forma, um ponto precisa ficar claro: não defendemos o uso exclusivo de nenhuma estratégia de ensino, seja ela qual for. Não somos contrários a exposição dialogada em sala de aula como recurso didático, mas sim ao seu uso demasiado.

Como inspiração para o enfrentamento dos desafios para colocar em prática as necessárias tentativas de solução para os problemas do Ensino de Física em nosso País, sejam eles de ordem prática ou filosófica, finalizamos com uma célebre frase atribuída ao líder cartaginês Aníbal (247 AC-183 AC) em resposta a impossibilidades levantadas por seus seguidores:

Aut viam inveniam aut faciam

“Ou encontramos um caminho, ou abriremos um”.

Agradecimentos

Agradecemos aos professores Eliane Veit (IF-UFRGS), Neusa Massoni (IF-UFRGS), Jefferson dos Santos (IFRS) e Álvaro Neves (UFV) pelas valiosas sugestões e leitura crítica do trabalho.

Referências

- AUSUBEL, D. P. **The Acquisition and Retention of Knowledge: A Cognitive View**. [S.l.] Springer, 2010. p. 232.
- BARROS, J. A. *et al.* Engajamento interativo no curso de Física I da UFJF. **Revis-ta Brasileira de Ensino de Física**, v. 26, n. 1, p. 63-69, 2004.
- BELLONI, M.; CHRISTIAN, W. **Physlets for quantum mechanics**. 2003. p. 90-97.
- BUTCHART, S.; HANDFIELD, T.; RESTALL, G. Using *Peer Instruction* to Teach Philosophy, Logic, and Critical Thinking. **Teaching Philosophy**, v. 32, p. 1-40, 2009.
- CROSSGROVE, K.; CURRAN, K. L. Using clickers in nonmajors-and majors-level biology courses: student opinion, learning, and long-term retention of course material. **Life Sciences Education**, v. 7, n. 1, p. 146, 2008.
- CROUCH, C. H. *et al.* **Peer Instruction: Engaging students one-on-one, all at once. This volume**, 2007.
- CROUCH, C. H.; MAZUR, E. **Peer Instruction: Ten years of experience and results. American Journal of Physics**, v. 69, n. 9, p. 970, 2001.
- CRUZ, É.; DIAS, H.; KORTEMEYER, G. The effect of formative assessment in Brazilian university physics courses. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 33, n. 4, p. 1-7, 2011.
- CUMMINGS, K.; ROBERTS, S. G. A Study of *Peer Instruction* Methods with High School Physics Students. **AIP Conference Proceedings**, v. 1064, p. 103-106, 2008.
- DESLAURIERS, L.; SCHELEW, E.; WIEMAN, C. Improved Learning in a Large-Enrollment Physics Class. **Science**, v. 332, n. 6031, p. 862-864, 2011.
- FAGEN, A. P.; CROUCH, C. H.; MAZUR, E. **Peer Instruction: Results from a Range of Classrooms. The Physics Teacher**, v. 40, p. 206(4), 2002.
- FORMICA, S.; EASLEY, J.; SPRAKER, M. Transforming common-sense beliefs into Newtonian thinking through Just-In-Time Teaching. **Physical Review Special Topics - Physics Education Research**, v. 6, n. 2, p. 1-7, ago. 2010.
- HAKE, R. R. Interactive-engagement versus traditional methods: A six-thousand-student survey of mechanics test data for introductory physics courses. **American Journal of Physics**, v. 66, p. 64-74, 1998.
- HEIDEMANN, L. A.; OLIVEIRA, Â. M.; VEIT, E. A. Ferramentas online no ensino de Ciências: uma proposta com o Google Docs. **Física na Escola**, v. 11, n. 2, p. 30-33, 2010.
- HESTENES, D.; WELLS, M.; SWACKHAMER, G. Force Concept Inventory. **The Physics Teacher**, v. 30, p. 141-158, 1992.
- JAMES, M. C. The effect of grading incentive on student discourse in Peer In-struction. **American Journal of Physics**, v. 74, n. 8, p. 689, 2006.
- LASRY, N. Clickers or Flashcards: Is There Really a Difference? **The Physics Teacher**, v. 46, n. 4, p. 242, 2008.
- LASRY, N.; MAZUR, E.; WATKINS, J. **Peer Instruction: from Harvard to the two-year college. American Journal of Physics**, v. 76, n. 11, p. 1066(4), 2008.
- MARRS, K. A.; NOVAK, G. Just-in-Time Teaching in Biology: Creating an Active Learner Classroom Using the Internet. **Cell Biology Education**, v. 3, n. 1, p. 49-61, 2004.
- MAZUR, E. **Peer Instruction: A user's manual**. Pap/Dskt ed. [S.l.] Prentice Hall, Inc., 1997. p. 253.
- MAZUR, E.; WATKINS, J. Just-in-Time Teaching and *Peer Instruction*. In: SIMKINS, S.; MAIER, M. (Eds.). **Just-In-Time Teaching: Across the Disciplines, Across the Academy Just-In-Time Teaching**. 1. ed. Sterling: Stylus Publishing, 2010. p. 39-62.
- MCCREARY, C. L.; GOLDE, M. F.; KOESKE, R. *Peer Instruction* in the general chemistry laboratory: Assessment of student learning. **Journal of Chemical Education**, v. 83, p. 804-810, 2006.
- MCDERMOTT, L. C.; SHAFFER, P. S. **Tutorials in Introductory Physics**. [S.l.] Prentice Hall College Div, 2001.

MÜLLER, M. G. et al. Implementação do método de ensino *Peer Instruction* com o auxílio dos computadores do projeto “UCA” em aulas de Física do Ensino Médio. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 29, n. especial, 2012.

NOVAK, G. M. et al. **Just-in-time teaching: blending active learning with web technology**. [S.l.] Prentice Hall, 1999. p. 188

NOVAK, G. M.; MIDDENDORF, J. **What works - A Pedagogy (Just-In-Time Teaching)**. Disponível em: <<http://www.pkal.org/documents/Vol4JiTT21stCenturyPedagogies.cfm>>. Acesso em: 4 jan. 2012.

SMITH, M. K. et al. Why Peer Discussion Improves Student Performance on In-Class Concept Questions. **Science**, v. 323, n. 5910, p. 122-124, 2009.

THACKER, B. A.; KIM, E.; TREFZ, K. Comparing problem solving performance of physics students in inquiry-based and traditional introductory physics courses. **American Journal of Physics**, v. 62, n. 7, p. 627-633, 1994.

TURPEN, C.; FINKELSTEIN, N. Not all interactive engagement is the same: Variations in physics professors' implementation of *Peer Instruction*. **Physical Review Special Topics - Physics Education Research**, v. 5, n. 2, 2009.

TURPEN, C.; FINKELSTEIN, N. D. The construction of different classroom norms during *Peer Instruction*: Students perceive differences. **Physical Review Special Topics - Physics Education Research**, v. 6, n. 2, p. 020123, nov. 2010.

VYGOTSKY, L. S. **Pensamento e Linguagem**. São Paulo: Martins Fontes, 2003. p. 194.

WITTMANN, M. C.; THOMPSON, J. R. Integrated approaches in Physics Education: A graduate level course in physics, pedagogy, and education research. **American Journal of Physics**, v. 76, n. 7, p. 677, 2008.

Araujo, I. S. e Mazur, E.

Cad. Bras. Ens. Fís., v. 30, n. 2: p. 362-384, ago. 2013.

ANEXO B – Artigo *Team Based Learning Word*

REBES

REVISTA BRASILEIRA DE
EDUCAÇÃO E SAÚDE

ISSN - 2358-2391



GVA - GRUPO VERDE DE AGROECOLOGIA E ABELHAS -
POMBAL - PB

Artigo de Revisão

***Team-based learning: fazendo os
alunos pensarem “fora
da caixa”, os elementos
essenciais para sua
implantação***

Ricardo Freitas Dias

Professor Assistente da Universidade de Pernambuco - UPE,
Petrolina, PE,

Doutorando em Biologia Funcional e Molecular, pela
Universidade Estadual de Campinas/UNICAMP e
mestre em Ciência da Motricidade Humana -
Universidade Castelo Branco (UCB/RJ)

E-mail: freitas-dias@hotmail.com

Resumo: Atualmente devido às modificações nos campos sociais, econômicos e culturais o mercado de trabalho exige características profissionais que a formação básica e profissionalizante da escola tradicional não consegue atender. Neste contexto a reduzida carga horária, o declínio no número de professores qualificados e o desinteresse dos alunos contribuem ainda mais para uma formação acadêmica e profissional de baixa qualidade. Para tentar mudar este cenário, universidades internacionais passaram a adotar o Team-based learning (TBL), como método alternativo de ensino e aprendizagem. Portanto o objetivo desta revisão é descrever os elementos essenciais do TBL para sua implantação como uma modalidade alternativa de ensino. O TBL é um método de ensino baseado no construtivismo, que estimula o aluno a desenvolver, processar e maximizar a discussão, para a resolução de problemas do dia a dia. Neste método os conteúdos são agrupados em módulos constituídos por quatro fases: Readiness Assurance, Readiness Assurance Test, Application of Concepts e o Peer Assesment. Em termos gerais, o TBL melhora o desempenho acadêmico, reduz apatia do estudante e estimula o pensamento crítico, fazendo com que o aluno pense “fora da caixa”. Assim, o TBL é mais uma ferramenta pedagógica que pode ser adaptada para uma variedade de conteúdos e contribuir de forma positiva para a formação dos nossos futuros profissionais.

Palavras-chave: team-based learning, ensino centrado no aluno, autoaprendizagem e métodos educacionais.

Team-based learning: Making the students think "Out of the Box", the essential elements for its implementation

Abstract: Nowadays changes in social, economic and cultural fields the labor market requires professional features which basic and vocational training of the traditional school cannot meet. In this context the reduced workload, the decline in the number of qualified teachers and the students' disinterest further contribute to academic and vocational training for poor quality. To try to change this scenario, international universities have adopted the Team-based learning (TBL) as an alternative method of teaching and learning. Therefore, the purpose of this review is to describe the essential elements of TBL for its implementation as an alternative model of education. TBL is a method of teaching based on constructivism, which encourages the student to develop, process and maximize discussion, to solving problems of everyday life. In this method the contents are grouped into modules consisting of four phases: Readiness Assurance, Readiness Assurance Test, Application of Concepts and Peer Assessment. In general terms, the TBL improves academic performance, reduces apathy of the student and encourages critical thinking, making students think "outside the box". Thus, the TBL is more a pedagogical tool that can be adapted to a variety of content and contribute positively to the training of our future professionals.

Keywords: team-based learning; student-centered teaching, self-paced learning and educational methods.

1 Introdução

Em pleno século XXI, observamos as modificações nos campos sociais, econômicos e culturais ocasionadas pela globalização, que impactam nos novos desafios do mercado de trabalho. Atualmente nossa sociedade exige profissionais que sejam proativos, criativos, que saibam lidar com imprevistos, que tenham capacidade argumentativa, habilidade em trabalhar em equipe, dentre outras características que estão de acordo com a formação construtivista de ensino (MAUDSLEY; STRIVENS, 2000).

Por outro lado, historicamente a formação básica e profissionalizante dos brasileiros ainda é baseada na escola tradicional, no qual não há lugar para o aluno atuar, agir ou reagir de forma individual. Neste contexto as atividades práticas são quase inexistentes e o professor por meio de aulas expositivas apenas transmite o conhecimento separado de sua aplicabilidade. Assim os alunos devem absorver uma quantidade enorme de conteúdo, que mais tarde, será cobrado por avaliações periódicas que estimulam apenas a memorização (MIZUKAMI, 1986; PATTO, 2000; SAVIANI, 1991).

Aliado ao sistema de ensino tradicional, a reduzida carga horária, o declínio no número de professores qualificados e a diversidade das fontes de distração (smartphones, tablets e etc) desencadeiam o grande desafio em despertar o interesse dos alunos. Ou seja, em caráter de urgência devemos analisar os diferentes modelos de educação e refletir sobre o motivo pelo qual ainda continuamos resistindo ao tempo e permanecendo inertes em relação à educação e ao processo de ensino aprendizagem em nossas escolas e universidades.

Nos últimos anos, principalmente nas universidades internacionais e algumas universidades nacionais observa-se um aumento crescente no uso do Team-based learning, caracterizado por uma abordagem ativa de aprendizagem, que instiga a curiosidade dos alunos (PARMELEE, D. et al., 2012; PERSKY; POLLACK, 2011).

Neste estilo de aprendizagem os alunos estão mais motivados a preparar-se de forma independente, a participarem das aulas e a trabalharem em equipe. Fatores estes que auxiliam principalmente os alunos mais desinteressados ou que têm dificuldade em compreender um determinado conteúdo, resultando na melhora do desempenho acadêmico (GOPALAN; FOX; GAEBELEIN, 2013; HUITT; KILLINS; BROOKS, 2014). Portanto o objetivo deste estudo é descrever e compreender os elementos essenciais para a implantação do TBL uma modalidade relativamente nova de ensino no Brasil, como uma ferramenta pedagógica alternativa, inovadora e facilitadora do processo ensino aprendizagem.

2 Revisão de Literatura

2.1 Conceito do Team-based learning

O "Team-based learning" (TBL) ou Aprendizagem Baseada em Equipes (ABE) foi introduzido nos anos 70 nas escolas de negócio, mas somente em 2001 foi inserido na medicina e progressivamente vem ganhando popularidade nos cursos da área de saúde (GOPALAN et al., 2013; MIERSON, 1998).

O TBL é uma ferramenta pedagógica relativamente nova e tem a grande vantagem de permitir que um grande grupo de estudantes participe ativamente, além de poder ser usada exclusivamente ou complementar a um conteúdo de uma determinada disciplina ou curso (MICHAELSEN; RICHARDS, 2005).

O método utiliza uma estratégia instrucional que estimula o aluno a desenvolver, processar e maximizar a discussão intelectual e a dinâmica de equipe, ou seja, sua fundamentação teórica é baseada no construtivismo e na resolução de problemas (FATMI et al., 2013).

Neste contexto o aluno tem a oportunidade de aplicar o conhecimento conceitual no cenário clínico-prático e trocar experiências de aprendizagem por meio de uma sequência de atividades, que inclui o trabalho individual e o trabalho em equipe (BURGESS; MCGREGOR; MELLIS, 2014).

Assim o aluno torna-se mais ativo e colaborativo, características estas que irão contribuir para o desenvolvimento de competências profissionais (liderança, comunicação e trabalho em equipe) exigidas pelo novo mercado de trabalho (ABDELKHALEK et al., 2010).

2.2 Elementos essenciais para a implantação do Team-based learning

Inicialmente o professor necessita redesenhar o curso do início ao fim. Esse processo envolve uma tomada de decisão relacionada com a identificação e agrupamento em módulos dos objetivos e conteúdos do curso. Em seguida deve-se planejar o conteúdo em torno das expectativas dos alunos e o que eles realmente precisam saber quando terminarem o curso.

Ao determinar os objetivos e conteúdos, deve-se projetar as atividades, que são divididas em quatro fases: Readiness Assurance (garantia de preparo pré-classe), readiness assurance test (teste de garantia de preparo individual e em grupo); Application of concepts (aplicação de conceitos) e o Peer Assesment (avaliação por pares) (SIMONSON, 2014) (Tabela 1).

Fase 1	Fase 2	Fase 3	Fase 4
Readiness Assurance (garantia de preparo preparação pré-classe)	Readiness assurance test (teste de garantia do preparo)	Application of concepts (aplicação conceitos)	Peer Assesment (avaliação por pares)
Passo 1: Estudo individual do conteúdo programado.	Passo 2: individual readiness assurance test (iRAT) (teste individual); Passo 3: group readiness assurance test (gRAT) (teste em grupo); Passo 4: Apelação; Passo 5: <i>Feedback</i> do professor.	Passo 6: Aplicação de conceitos e resolução de problemas que contextualizem situações análogas a clínica prática.	Passo 7: Avaliação por pares.

Tabela 1 - As quatro fases que compõem o Team-based learning.

A primeira fase - Readiness Assurance (garantia de preparo pré-classe), o professor seleciona um material (capítulo de livro, entrevista, conferência, experiência, artigo científico, vídeo e etc), com um nível apropriado para os alunos e que contemple os conceitos mais relevantes do conteúdo abordado. Nesta fase, alunos devem ocupar 20% a 30% da carga horária o que equivale a aproximadamente 25 a 45 minutos para sua preparação. Por meio das atividades indicadas, os alunos individualmente são responsáveis pela sua preparação de forma que tenham a capacidade de compreensão e prontidão para a aplicação do conteúdo (MURAD et al., 2010; PERSKY; POLLACK, 2011).

A segunda fase é composta por quatro etapas: 1) individual Readiness Assurance test (iRAT) (teste individual); 2) group Readiness Assurance Test (gRAT) (teste em grupo); 3) Apelação e 4) *Feedback* do professor.

A primeira atividade em sala de aula de cada conteúdo é o iRAT constituído por 10 a 20 questões de múltipla escolha, sobre o material contido Readiness Assurance. Cada alternativa vale quatro pontos e os estudantes devem fazer “apostas” com pontuações de 0 a 4 pontos para cada questão, conforme a confiança em sua resposta. Caso o aluno estiver em dúvida entre as alternativas, ele pode apostar de forma que sua resposta final possa apresentar várias combinações, mas neste caso ele irá pontuar menos quando comparado se assinalar na folha de resposta apenas a alternativa correta com a aposta de pontuação máxima (KOLEN, P. et al., 2005; WILLETT; ROSEVEAR; KIM, 2011) (Figura 1).

Formulário individual do teste de garantia de preparo

Nome: _____ Data: _____
 Curso: _____ Unidade avaliada: _____

Questões	Respostas				Testes	
	A	B	C	D	iRAT	gRAT
1.						
2.						
3.						
4.						
5.						
6.						
7.						
8.						
9.						
10.						

Figura 1.

Formulário individual do teste de garantia de preparo. Você deve fazer “apostas” com pontuações de 0 a 4 pontos para cada alternativa (A, B, C e D), conforme a confiança em sua resposta. Lembrando que o somatório final das alternativas de cada questão deve ser quatro pontos.

O iRAT deve ser baseado numa visão ampla da matéria, que incluiu definições básicas, terminologias e conceitos do conteúdo. Essa ferramenta permite ao professor avaliar individualmente a compreensão dos conceitos-chave das atividades de preparo.

Após a realização do iRAT são formadas equipes compostas por cinco a sete estudantes. Com o intuito de fortalecer a coesão da equipe, os estudantes devem ser alocados por um processo transparente de forma aleatória ou alfabética, garantindo níveis de conhecimento e experiências diversificadas e a não existência de vínculo social (amizade, familiar, conjugal e etc) (CHUNG et al., 2009; MICHAELSEN; RICHARDS, 2005).

As equipes são submetidas ao group readiness assurance test (gRAT), refazendo as mesmas questões do iRAT e recebem uma folha de resposta que usa o sistema Epstein Educational Enterprises, Cincinnati, OH (<http://www.epsteineducation.com>) ou outro sistema de *feedback* em que a equipe tenha acesso imediato a resposta correta (HATTIE J; H., 2007; SEARLE et al., 2003) (Figura 2).

A Cartão de *feedback* imediato
 Nome: _____ Total: _____
 Curso: _____

	A	B	C	D	Score
1.					
2.					
3.					
4.					
5.					
6.					
7.					
8.					
9.					
10.					

O grupo recebe o teste com todas as respostas cobertas.

B Cartão de *feedback* imediato
 Nome: _____ Total: _____
 Curso: _____

	A	B	C	D	Score
1.				*	
2.					
3.					
4.					
5.					
6.					
7.					
8.					
9.					
10.					

A resposta da questão 1 é "D". O asterisco informa ao aluno que ele está correto e imediatamente reforça a aprendizagem.

C Cartão de *feedback* imediato
 Nome: _____ Total: _____
 Curso: _____

	A	B	C	D	Score
1.				*	
2.	*	*			
3.					
4.					
5.					
6.					
7.					
8.					
9.					
10.					

Na questão 2, o aluno raspa letra "A" e imediatamente reconhece que está incorreta. Neste caso o aluno tem a chance de escolher uma outra letra. Desta vez ele escolhe a letra "B" é a resposta correta. (Entretanto ele recebe um crédito parcial).

Figura 2. Cartão de *feedback* imediato (Epstein Educational Enterprises, Cincinnati, OH <<http://www.epsteineducation.com>>).

O teste é pontuado como se segue: uma etiqueta raspada equivale a quatro pontos; duas etiquetas raspadas equivalem a dois pontos; três etiquetas raspadas equivalem a um ponto e quatro etiquetas raspadas equivalem a zero ponto.

A realização do gRAT, garante um ambiente propício à discussão, argumentação, contemplação e compreensão do conteúdo, objetivando o melhor rendimento da equipe. Por outro lado, quando os alunos não cumprem as propostas do Readiness Assurance, os mesmos percebem que essa atitude pode afetar tanto o seu desempenho (score) individual quanto o da sua equipe, resultando inicialmente em um desapontamento do grupo. Portanto espera-se que os alunos venham para as aulas mais preparados e motivados, para não prejudicar o seu rendimento e de sua equipe (BURGESS et al., 2014). Para a aplicação do iRAT e gRAT os alunos ocupam 20% a 30% da carga horária o que equivale a aproximadamente 25 a 45 minutos para sua conclusão.

Ao término da gRAT, as equipes podem recorrer (apelar) de qualquer questão com a qual não concordam. O processo de apelação esclarece a incerteza sobre a compreensão dos conceitos e fornece reconhecimento e crédito adicional quando uma questão apresenta ambiguidade na formulação da pergunta ou divergência entre o material de leitura e a resposta "correta" (SIMONSON, 2014). Todo recurso deve ser argumentativo, seguido de aperfeiçoamento e formatação da questão solicitada, além de citar fontes bibliográficas relevantes.

Feedback do professor – esse processo vem imediatamente após os apelos e cabe ao professor esclarecer qualquer dúvida sobre os conceitos do conteúdo abordado, com o foco nos aspectos mais desafiadores da tarefa. Aqui o professor deve apresentar seu ponto de vista baseado na teoria e na experiência prática, deferindo a favor ou contra o recurso, além disso, é importante que os alunos demonstrem completo entendimento dos conceitos debatidos em sala de aula. Caso o recurso seja aceito as equipes que apelaram ganham os pontos previamente determinados.

A terceira fase - Application of concepts (aplicação de conceitos), enfatiza questões que contextualizem situações do dia a dia, exigindo dos estudantes habilidades de trabalho em equipe, aplicação do conhecimento e resolução de problemas complexos análogos ao mundo real ou comuns da clínica prática (PARMELEE, D. X.; MICHAELSEN, 2010; SHANKAR; ROOPA, 2009; WIENER; PLASS; MARZ, 2009).

Neste cenário todas as equipes resolvem o mesmo problema e a aplicação de conceitos é avaliada por meio de testes de múltipla escolha ou questões de verdadeiro ou falso, no qual os alunos devem interpretar analisar e sintetizar a informação defendendo sua escolha (resposta) e comunicando de forma simultânea com as outras equipes. Nesta etapa devem ser respeitados os quatro princípios básicos do Application of concepts - The four S's (Figura 3) (CHUNG et al., 2009; KOLES, P. et al., 2005).

A fim de permitir o desenvolvimento adequado dos conceitos bem como as respostas das questões de estudo, as discussões nesta fase ocupam 60% a 75% carga horária, o que equivale a aproximadamente 60 a 120 minutos (PERSKY; POLLACK, 2011).

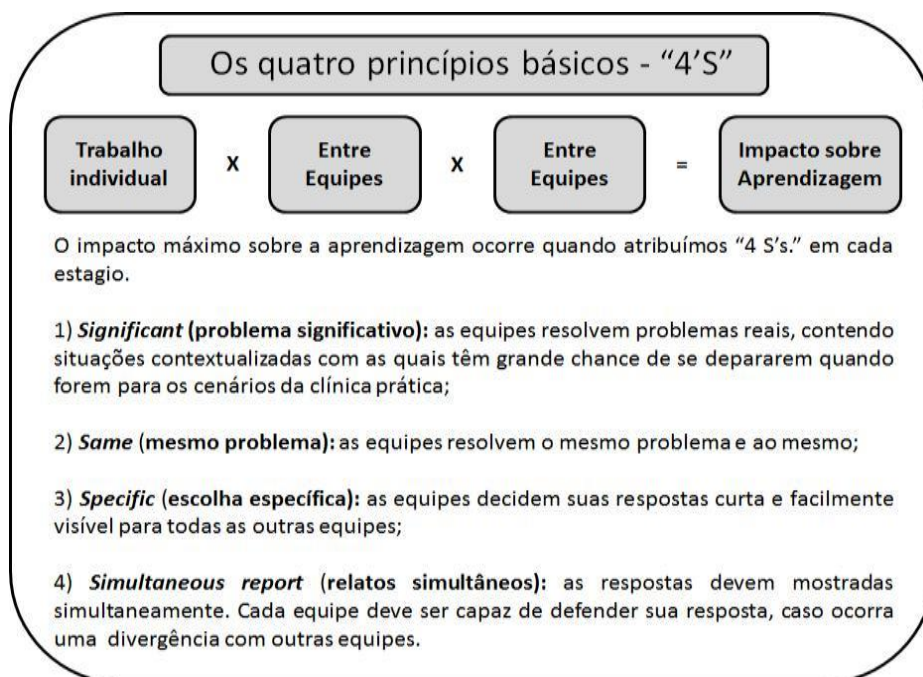


Figura 3 - Os quatro princípios básicos - "4'S" da aplicação de conceitos.

A quarta fase – Peer Assessment, na avaliação por pares, os parâmetros observados devem incluir a contribuição dos membros da equipe em termos de aprendizagem, comunicação e habilidades interpessoais (HUNT et al., 2003; INUWA, 2012; ZGHEIB; SIMAAN; SABRA, 2011).

A avaliação por pares é um incentivo para que os alunos contribuam positivamente para aprendizagem do grupo, fornecendo um *feedback* qualitativo e quantitativo para os membros da equipe (CUSHING et al., 2011; HAIDET et al., 2012).

2.3 Estrutura da pontuação

A estrutura de pontuação é dividida em 20% atribuída ao iRAT, 20% ao gRAT, 40% Application of concepts e 20% no exame final, não incluindo a pontuação por Peer Assessment. Neste processo de avaliação a pontuação é projetada para maximizar a preparação dos estudantes individualmente e a colaboração dos mesmos em sua equipe (HAIDET et al., 2012; INUWA, 2012).

2.4 Benefícios da utilização do TBL

Em termos gerais, devido à sua versatilidade em lidar com problemas associados à realidade do mundo atual, o TBL expõe os alunos a uma variedade (frequências e durações) de estímulos, que resulta na redução da apatia e melhora o desempenho acadêmico (FATMI et al., 2013; KOLES, P. G. et al., 2010; MENNENGA, 2013; SISK, 2011; TAN et al., 2011; WIENER et al., 2009; ZGHEIB et al., 2011).

O aluno está inserido em um ambiente que estimula o estudo auto dirigido, em que ele detém o controle e a responsabilidade do processo de sua formação e aprimoramento do pensamento crítico para a resolução de problemas. O aluno é capaz de fazer uma auto reflexão de seus pontos fortes e de suas limitações, fazendo com que ele pense “fora da caixa” tornando a aprendizagem mais eficiente, profunda e de acordo com as atuais exigências do mercado de trabalho quando comparado com o método tradicional de ensino (KARPICKE; ROEDIGER III, 2007; ROEDIGER; KARPICKE, 2006; SIMONSON, 2014).

Neste contexto os alunos se envolvem no processo de aprendizagem, com mais energia e entusiasmo, transformando as salas de aula em um ambiente mais propício a interação, ou parceria entre alunos e professor. Assim os alunos estarão verdadeiramente preparados para a aula e os professores raramente preocuparão com os alunos, ou seja, ele passa mais tempo ouvindo e observando as ações dos alunos do que fazendo apresentações formais e tradicionais (PERSKY; POLLACK, 2011).

3 Considerações Finais

O Team-based learning é mais uma ferramenta pedagógica que pode ser adaptada para uma variedade de conteúdos. Ele vai além da simples “cobertura” de conteúdo e concentra em garantir que os alunos tenham a oportunidade de praticar o uso de conceitos aplicado ao pensamento crítico, resolução de problemas e a interação entre alunos e professores.

Apesar dos benefícios do TBL descritos desde a década de 70 e de sua introdução na medicina em 2001, no Brasil este estilo de ensino ainda não ganhou popularidade nos cursos da área da saúde (fisioterapia, farmácia, odontologia, enfermagem, educação física entre outros). Associado a isso poucos são os estudos em nosso país que exploraram seu impacto no processo ensino-aprendizagem e desempenho acadêmico.

Diante das constantes evoluções pedagógicas e tecnológicas, devemos ter a consciência que o TBL “não está pronto e imutável”, devemos constantemente repensar, recriar e adequar às ferramentas pedagógicas, a fim de contribuirmos com a formação de nossos futuros profissionais.

4 Referências

ABDELKHALEK, N. et al. Using team-based learning to prepare medical students for future problem-based learning. *Med Teach*, v. 32, n. 2, p. 123-9, 2010.

BURGESS, A. W.; MCGREGOR, D. M.; MELLIS, C. M. Applying established guidelines to team-based learning programs in medical schools: a systematic review. *Acad Med*, v. 89, n. 4, p. 678-88, Apr 2014.

CHUNG, E. K. et al. The effect of team-based learning in medical ethics education. *Med Teach*, v. 31, n. 11, p. 1013-7, Nov 2009.

CUSHING, A. et al. Peer feedback as an aid to learning-- what do we want? Feedback. When do we want it? Now! *Med Teach*, v. 33, n. 2, p. e105-12, 2011.

FATMI, M. et al. The effectiveness of team-based learning on learning outcomes in health professions education: BEME Guide No. 30. *Med Teach*, v. 35, n. 12, p. e1608-24, Dec 2013.

GOPALAN, C.; FOX, D. J.; GAEBELEIN, C. J. Effect of an individual readiness assurance test on a team readiness assurance test in the team-based learning of physiology. *Adv Physiol Educ*, v. 37, n. 1, p. 61-4, Mar 2013.

HAIDET, P. et al. Perspective: Guidelines for reporting team-based learning activities in the medical and health sciences education literature. *Acad Med*, v. 87, n. 3, p. 292-9, Mar 2012.

HATTIE J; H., T. The power of feedback. *Rev Educ Res*, v. 77, p. 81-112, 2007.

- HUITT, T. W.; KILLINS, A.; BROOKS, W. S. Team-based learning in the gross anatomy laboratory improves academic performance and students' attitudes toward teamwork. *Anat Sci Educ*, May 2 2014.
- HUNT, D. P. et al. The effect of using team learning in an evidence-based medicine course for medical students. *Teach Learn Med*, v. 15, n. 2, p. 131-9, 2003.
- INUWA, I. M. Perceptions and Attitudes of First-Year Medical Students on a Modified Team-Based Learning (TBL) Strategy in Anatomy. *Sultan Qaboos Univ Med J*, v. 12, n. 3, p. 336-43, Aug 2012.
- KARPICKE, J. D.; ROEDIGER III, H. L. Repeated retrieval during learning is the key to long-term retention. *Journal of Memory and Language*, v. 57, n. 2, p. 151-162, 2007.
- KOLES, P. et al. Active learning in a Year 2 pathology curriculum. *Med Educ*, v. 39, n. 10, p. 1045-55, Oct 2005.
- KOLES, P. G. et al. The impact of team-based learning on medical students' academic performance. *Acad Med*, v. 85, n. 11, p. 1739-45, Nov 2010.
- MAUDSLEY, G.; STRIVENS, J. Promoting professional knowledge, experiential learning and critical thinking for medical students. *Med Educ*, v. 34, n. 7, p. 535-44, Jul 2000.
- MENNENGA, H. A. Student engagement and examination performance in a team-based learning course. *J Nurs Educ*, v. 52, n. 8, p. 475-9, Aug 2013.
- MICHAELSEN, L.; RICHARDS, B. Drawing conclusions from the team-learning literature in health-sciences education: a commentary. *Teach Learn Med*, v. 17, n. 1, p. 85-8, Winter 2005.
- MIERSON, S. A problem-based learning course in physiology for undergraduate and graduate basic science students. *Am J Physiol*, v. 275, n. 6 Pt 2, p. S16-27, Dec 1998.
- MIZUKAMI, M. G. N. *Ensino: as abordagens do processo*. São Paulo: EPU, 1986.
- MURAD, M. H. et al. The effectiveness of self-directed learning in health professions education: a systematic review. *Med Educ*, v. 44, n. 11, p. 1057-68, Nov 2010.
- PARMELEE, D. et al. Team-based learning: a practical guide: AMEE guide no. 65. *Med Teach*, v. 34, n. 5, p. e275-87, 2012.
- PARMELEE, D. X.; MICHAELSEN, L. K. Twelve tips for doing effective Team-Based Learning (TBL). *Med Teach*, v. 32, n. 2, p. 118-22, 2010.
- PATTO, M. H. S. *A produção do fracasso escolar: histórias de submissão e rebeldia*. : Editor Ltda. São Paulo: Casa do Psicólogo, 2000.
- PERSKY, A. M.; POLLACK, G. M. A modified team-based learning physiology course. *Am J Pharm Educ*, v. 75, n. 10, p. 204, Dec 15 2011.
- ROEDIGER, H. L.; KARPICKE, J. D. Test-enhanced learning: taking memory tests improves long-term retention. *Psychol Sci*, v. 17, n. 3, p. 249-55, Mar 2006.
- SHANKAR, N.; ROOPA, R. Evaluation of a modified *Team Based Learning* method for teaching general embryology to 1st year medical graduate students. *Indian J Med Sci*, v. 63, n. 1, p. 4-12, Jan 2009.
- SIMONSON, S. R. Making students do the thinking: team-based learning in a laboratory course. *Adv Physiol Educ*, v. 38, n. 1, p. 49-55, Mar 2014.
- SISK, R. J. Team-based learning: systematic research review. *J Nurs Educ*, v. 50, n. 12, p. 665-9, Dec 2011.
- TAN, N. C. et al. A controlled study of team-based learning for undergraduate clinical neurology education. *BMC Med Educ*, v. 11, p. 91, 2011.
- WIENER, H.; PLASS, H.; MARZ, R. Team-based learning in intensive course format for first-year medical students. *Croat Med J*, v. 50, n. 1, p. 69-76, Feb 2009.
- WILLETT, L. R.; ROSEVEAR, G. C.; KIM, S. A trial of team-based versus small-group learning for second-year medical students: does the size of the small group make a difference? *Teach Learn Med*, v. 23, n. 1, p. 28-30, Jan 2011.

ZGHEIB, N. K.; SIMAAN, J. A.; SABRA, R. Using team-based learning to teach clinical pharmacology in medical school: student satisfaction and improved performance. J Clin Pharmacol, v. 51, n. 7, p. 1101-11, Jul. 2011.

REBES (Pombal – PB, Brasil), v. 5, n. 1, p. 75-81, jan.-mar., 2015

ISSN – 2358-2391